

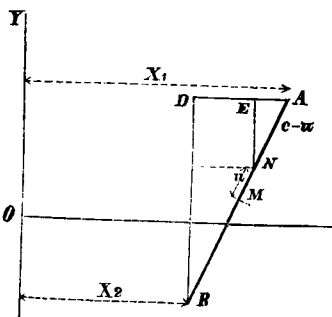
Gleichung (1) handeln, um sofort die Bedingungsgleichung

$$C = \text{Constans}$$

und die Werthe A und B in (7) zu erhalten.

Im Nachfolgenden wird eine eigenthümliche Methode eingeschlagen, um jede der einzelnen Steuerungen nach derselben Schablone, ohne Verrichtung einer erheblichen Denkarbeit behandeln, und, abgesehen vom Fehlerglied, vollständig erledigen zu können.

Um dieses, wie ich glaube, erwünschte Ziel zu erreichen, ist es erforderlich, alle die einzelnen geometrischen Aufgaben, die sich bei der Aufstellung der Gleichung (1) in den einzelnen Fällen ergeben, vorerst für sich zu erledigen, um diese allgemeinen Resultate ein für allemal zur Benützung bereit zu haben.



Diese Einzel-Aufgaben sind folgende:

1. Aufgabe.

In (Fig. 2) seien die Abscissen x der Punkte A und B bezogen auf die durch das Wellmittel O gelegte Vertical-

linie OY gegeben. Das x des Punktes A oder $\binom{x}{A}$ sei $= X_1$, das x des Punktes B oder $\binom{x}{B}$ sei $= X_2$. Der Abstand dieser Punkte, oder die Sehne der Coulissee sei $= 2c$, und ihr Mittelpunkt sei in M .

Man frägt um das x eines Sehnepunktes N , $\binom{x}{N} = X$, dessen Abstand von M mit $MN = u$ gegeben ist.

Aus der Aehnlichkeit der Dreiecke ABD und ANE folgt:

$$\frac{AE}{AD} = \frac{AN}{AB} \text{ oder } \frac{X_1 - X}{X_1 - X_2} = \frac{c - u}{2c} \dots \dots (8)$$

also:

$$X_1 - X = \frac{1}{2} (X_1 - X_2) - \frac{u}{2c} (X_1 - X_2),$$

woraus

$$X = \frac{1}{2} (X_1 + X_2) + \frac{u}{2c} (X_1 - X_2) \dots \dots (9)$$

wofür man in der Regel schreiben darf:

$$X_1 = L - \frac{0,51 h^2}{L} + r \left(\sin \varphi + \frac{h}{L} \cos \varphi \right) \dots (13)$$

wobei das vernachlässigte Fehlerglied den Näherungswerth

$$\frac{0,02 h r}{L} \cos \varphi - \frac{0,51 r^2 \cos^2 \varphi}{2 L}$$

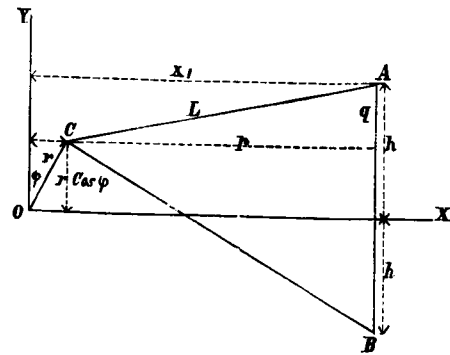
besitzt. Ist L gegen h und r so gross, dass die Gleichung (13) hinreichend genau ist, so ist

$$dX_1 = \left(-\frac{1,02 h}{L} + \frac{r}{L} \cos \varphi \right) dh$$

ein Kleines höherer Ordnung als dh , und darf folglich vernachlässigt werden.

Auf diesem Umstand beruht die Zulässigkeit der im

2. Aufgabe.



Die Stangenlänge $CA = L$ (Fig. 3) sei gegen den Horizont so geneigt, dass das eine Ende derselben um q höher gelegen sei als das andere.

Wie gross ist ihre horizontale Projection p ?

$$\text{Es ist } p = \sqrt{L^2 - q^2} = L \left(1 - \frac{q^2}{L^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$p = L \left(1 - \frac{1}{2} \frac{q^2}{L^2} - \frac{1}{8} \frac{q^4}{L^4} - \frac{1}{16} \frac{q^6}{L^6} - \frac{5}{128} \frac{q^8}{L^8} - \dots \right)$$

wofür man hinreichend genau

$$p = L - \frac{q^2}{2L} \dots \dots (10)$$

und noch zweckmässiger

$$p = \sqrt{L^2 - q^2} = L - 0,51 \frac{q^2}{L} \dots \dots (11)$$

setzen kann. Letztere Gleichung ist für $L = 3,6 q$ ganz genau, und gibt dagegen für den extremen Fall $L = 30''$, $q = 12''$, $p = 27,552$ statt richtig 27,496, also einen Fehler von $\frac{1}{2}$ Linien. Für $L > 2,5 q$ bis ∞ ist der Fehler kleiner.

3. Aufgabe.

Die Excenterkurbel $OC = r$ (Fig. 3) rotirt um O , und bethätigt eine Excenterstange $CA = L$, deren Endpunkt A an ein unveränderliches Niveau $= h$ gebunden ist.

Es soll die Abscisse X_1 des Punktes A bestimmt werden, wenn OC gegen die Verticale OY den Winkel φ bildet.

Der Punkt C liegt im Niveau $r \cos \varphi$, also liegt A höher als C um

$$q = h - r \cos \varphi, \text{ mithin ist nach (11)}$$

$$p = L - \frac{0,51}{L} (h - r \cos \varphi)^2.$$

Es ist also wegen $X_1 = r \sin \varphi + p$:

$$X_1 = L - \frac{0,51 h^2}{L} + r \left(\sin \varphi + \frac{1,02 h}{L} \cos \varphi \right) - \frac{0,51 r^2 \cos^2 \varphi}{L} \dots \dots (12)$$

Nachfolgenden eingeschlagenen Methode, statt der verticalen Höhe h , eine schräg gemessene Länge einzuführen unter der Voraussetzung, dass die schräge Linie von der Verticalen nicht gar zu sehr abweicht.

Liegt der Angriffspunkt A nicht auf derselben Niveauseite wie C , sondern wie B auf der entgegengesetzten Seite, so ist $q = h + r \cos \varphi$, folglich

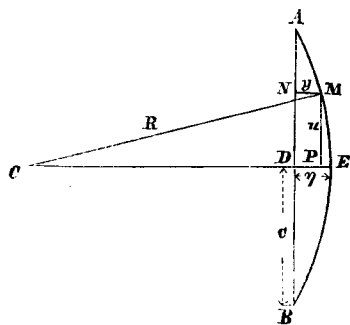
$$X_1 = L - \frac{0,51 h^2}{L} + r \left(\sin \varphi - \frac{h}{L} \cos \varphi \right) \dots (14)$$

d. h. es ändert bei gleichem Werth von L nur das Glied mit $\frac{r}{L}$ sein Zeichen.

armigen Hebels die gerade entgegengesetzte Bewegung eines direct bewegten seitlichen Schiebers machen muss. Die Stellung der Kurbel beeinflusst also den Begriff der offenen oder gekreuzten Stangen nicht.

5. Aufgabe.

An das vorstehend gelöste Grundproblem der Coulissensteuerungen brauchen wir nur noch die bekannte Näherungsgleichung eines Kreisbogens von kleinem Centriwinkel, bezogen auf seine Sehne beizufügen, um das Material zur Beurtheilung aller Coulissensteuerungen beisammen zu haben.



Ist (Fig. 6) AB ein Kreisbogen von der Sehnenlänge $AB = 2c$, der Pfeilhöhe $DE = \eta$ und dem Radius $CE = R$, M ein Punkt desselben im Abstand $MP = u$ vom mittleren Radius CE , $MN = y$ dessen Abstand von der Sehne AB , so ist:

$$y = CP - CD = \sqrt{R^2 - u^2} - \sqrt{R^2 - c^2},$$

also nach (11)

$$y = R - 0,51 \frac{u^2}{R} - \left(R - 0,51 \frac{c^2}{R} \right), \text{ d. i. :}$$

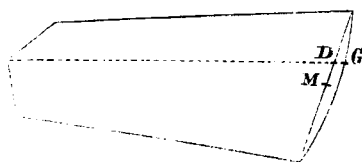
$$y = 0,51 \frac{c^2 - u^2}{R} \dots \dots \dots (21)$$

Anwendungen.

1. Die Stephenson'sche Steuerung.

Der Schleifbogen ist concav gegen die Welle und sei um u gesenkt.

Das Gleitstück liegt im Niveau der Welle, d. h. es ist $u_2 = 0$, und macht dieselbe Schwingungsweise wie der Sehnepunkt D (Fig. 7) im Abstand $u_1 = u$ vom Coulissenmittel, jedoch ist nach (21) die Abscisse des Gleitstücks um



$0,51 \frac{c^2 - u^2}{R}$ grösser als die Abscisse des Sehnenpunctes. Dieser beschreibt nach (17), (18), (19), (20) eine oscillatorische Bewegung um einen Schwingungsmittelpunkt mit der Abscisse

$$F = L - \frac{0,51 c^2}{L} + \frac{0,51 u^2}{L}$$

und die Constanten A, B der Gleichung (17) haben den Werth:

$$\left. \begin{aligned} A &= \sin \delta \pm \frac{c^2 - u^2}{cL} \cos \delta \\ B &= \frac{u}{c} \cos \delta \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (22)$$

wobei das Zeichen + für offene, das Zeichen — für gekreuzte Stangen gilt.

Der Schwingungsmittelpunkt des Gleitstücks hat somit die Abscisse

$$C = F + 0,51 \frac{c^2 - u^2}{R} = L + 0,51 (c^2 - u^2) \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{L} \right).$$

Soll dieselbe constant bleiben für je den Werth von u ,
so muss

$$R = L$$

d. h. Schleifbogenradius = Excenterstangenlänge sein, und die Abscisse des Gleitstücks hat sodann den Werth

$$X = L + A r \cos \omega + B r \sin \omega,$$

übereinstimmend mit der in (I) vorausgesetzten Form.

Zur Construction des Diagramms dienen nach Gleichung (7) die Werthe;

$$\rho = r \sqrt{A^2 + B^2}; \quad \operatorname{tg} \varepsilon = \frac{A}{B}.$$

Aber selbst dieser Rechnung können wir entgehen, indem wir ρ und ϵ nur für die äussersten Stellungen der Coulisse bestimmen.

Für $u = c$ ist nach (22):

$A = \sin \delta$, $B = \cos \delta$, folglich wie natürlich

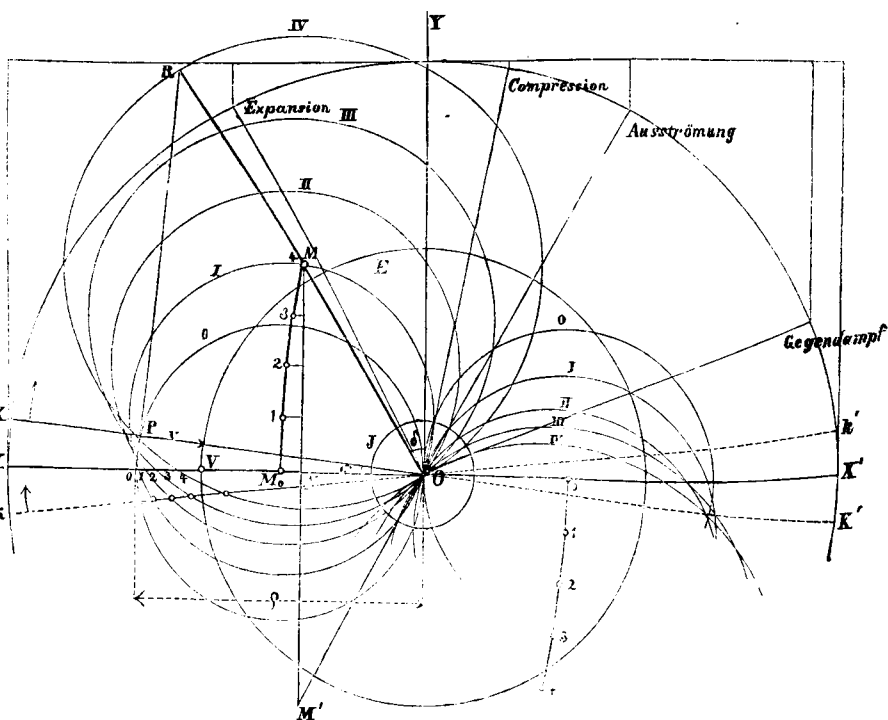
$$\rho = r, \quad \varepsilon = \delta.$$

Für den todten Punct der Coulisse aber ist $u = 0$, also $B = 0$, folglich:

$$\rho = r A = r \left(\sin \delta \pm \frac{c}{L} \cos \delta \right) \dots\dots\dots (23)$$

und $tg \varepsilon = \infty$ oder $\varepsilon = 90^\circ$.

Wir können also in (Fig. 8) leicht die Schieberkreise

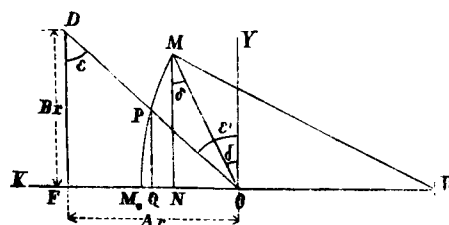


und deren Mittelpunkte $M M_0$ für diese beiden Coulissenlagen zeichnen, indem wir $Y O M = \delta$, $O M = \frac{r}{2}$ und

$$O M_0 = \frac{\rho}{2} = \frac{r}{2} \left(\sin \delta \pm \frac{c}{L} \cos \delta \right) = O N \pm N M_0.$$

auftragen, wobei NM_n aus

$$NM_0 = \frac{cr \cos \delta}{2L} \dots \dots \dots (24)$$



berechnet ist, und das Zeichen + für offene, — für gekreuzte Excenterstangen gilt. Alle übrigen Schieberkreismittelpunkte z. B. *P*, (Fig. 9)

liegen in einer Centralcurve $M_0 P M$, deren Punkte durch die Gleichungen

$$OQ = \frac{A r}{2} = \frac{r}{2} \left(\sin \delta \pm \frac{c^2 - u^2}{c L} \cos \delta \right) = OM_0 \mp \frac{r u^2 \cos \delta}{2 c L}$$

und $PQ = \frac{B r}{2} = \frac{r u \cos \delta}{2 c}$ gegeben sind, wie aus den Gleichungen (7) hervorgeht, denen zufolge $OD = \rho$ Hypotenuse, und $OF = Ar$, $DF = Br$ die Catheten sind.

Diese Centralcurve $M_0 P M$ ist wegen

$$x = M_0 Q = OM_0 - OQ = \pm \frac{r u^2 \cos \delta}{2 c L} \text{ und}$$

$$y^2 = PQ^2 = \frac{r^2 u^2 \cos^2 \delta}{4 c^2} = \frac{r L \cos \delta}{2 c} \cdot \frac{r u^2 \cos \delta}{2 c L}$$

$$= \frac{r L \cos \delta}{2 c} \cdot M_0 Q \text{ eine Parabel vom Parameter}$$

$$p = \frac{r L \cos \delta}{2 c} \cdot *)$$

Diese Parabel lässt sich praktisch durch einen Kreisbogen ersetzen. Man braucht also in der Zeichnung nur den Mittelpunkt R eines durch M_0 und M gehenden Kreisbogens zu suchen, um sofort die Centralcurve zu haben, in welcher sämtliche Schieberkreismittelpunkte liegen.

Die Höencoten derselben sind proportional der Zahntheilung auf dem Bogen des Steuerungshebels zu construiren.

Die Discussion der Fig. 8 ist selbstverständlich; die Figur macht insbesondere die Dampfvertheilung beim Expansionsgrad Nr. I ersichtlich; es mag nur hervorgehoben werden, dass nach einem gewissen Kurbelwinkel $XOK = \sigma$ die Sehnen aller Schieberkreise nahezu gleich gross sind. Wie leicht ersichtlich, ist diese Sehne $OP = r \cos (90 - \delta - \sigma)$, und auch $= \rho \cos \sigma$, wenn nach (23). $\rho = r \left(\sin \delta \pm \frac{c}{L} \cos \delta \right)$ den Durchmesser des Schieberkreises für den todten Punkt der Coulisse bezeichnet.

Demnach ist

$$r \sin (\delta + \sigma) = r \left(\sin \delta \pm \frac{c}{L} \cos \delta \right) \cos \sigma$$

$$\sin \delta \cos \sigma + \cos \delta \sin \sigma = \sin \delta \cos \sigma \pm \frac{c}{L} \cos \delta \cos \sigma$$

woraus folgt:

$$\tan \sigma = \pm \frac{c}{L} \dots \dots \dots (25)$$

In der für offene Excenterstangen gezeichneten Fig. 8 ist $\tan \sigma = \pm \frac{c}{L}$. Hieraus folgt, dass man bei offenen Excenterstangen für den Vorwärtsgang sehr nahe gleiches Voreilen für alle Expansionsgrade erhält, wenn man nicht XX' sondern KK' als die durch die todten Kurbellagen gehende Linie betrachtet, folglich dem Vorwärtsexcenter einen Voreilungswinkel $K'OM - 90^\circ = \delta + \sigma$ und dem Rückwärtsexcenter einen Voreilungswinkel $K'OM' - 90^\circ = \delta - \sigma$ gibt.

Bei gekreuzten Excenterstangen hat σ den numerisch gleichen negativen Werth.

Für den Rückwärtsgang tauschen aber die Excenter ihre Rollen, und stehen daher falsch. Bei Lokomotiven hat man bekanntlich von dem berührten Mittel, beim Vorwärtsgang gleiches Voreilen zu erzielen, zuweilen Gebrauch gemacht;

*) Alle diese Resultate findet man in Zeuner's „Schiebersteuerungen“ entwickelt; der Verfasser will sie hier nur als Beispiel der Anwendung seiner Entwicklungsmethode wiedergeben.

bei Fördermaschinen aber, wo man beim Vor- und Rückwärtsgang gleiche Dampfvertheilung wünscht, muss man sich schon das verschiedene Voreilen bei den verschiedenen Expansionsgraden gefallen lassen.

Liegen die Angriffspunkte der Excenterstangen an der Coulisse nicht seitlich, sondern in der Verlängerung der Schleifbogen - Mittellinie, so ist der Maximalwerth von u kleiner als c . Dann muss man den Winkel δ klein, etwa $= 15^\circ$ wählen, damit der Maximalwerth des Winkels ω nicht viel höher als 30° ausfalle.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Aufhängung der Coulisse. Diese muss so beschaffen sein, dass der Aufhängepunkt der Coulisse bei seiner oscillatorischen Bewegung möglichst nahe eine zur Schieberstange parallele, also horizontale Linie beschreibe. Er muss also entweder eine Geradföhrung erhalten *) oder wenigstens eine lange Stütz- oder Hängestange, deren anderer Endpunkt genau unter oder über dem Schwingungsmittelpunkt des oscillirenden Fixpunktes liegt, der für jeden Expansionsgrad ein anderer ist.

Es wird also darauf ankommen, diesen Schwingungsmittelpunkt des oscillirenden Fixpunktes für die äussersten Expansionsgrade und für die Stellung auf dem todten Punkt zu ermitteln. Die Abscisse des Schwingungsmittelpunktes irgend eines Sehnenpunktes N der Fig. 4 ist aber zufolge der Gleichung (18) gegeben durch:

$$\left(\frac{x}{N} \right) = F = L - \frac{0,51 c^2}{L} + \frac{0,51 u_1}{L} (u_1 + 2u_2).$$

Ist die Coulisse im Sehnenmittelpunkt M gestützt, so ist $u_2 = -u_1$ wofür hier $-u$ zu setzen ist, also

$$\left(\frac{x}{M} \right) = L - \frac{0,51}{L} (c^2 + u^2). **)$$

*) Aufhängung von Landsee, beschrieben in Zeuner's „Schiebersteuerungen“ Seite 62.

**) Die Gleichung $x = L - \frac{c^2 + u^2}{r L}$ (25) Seite 56 von „Zeuner's Schiebersteuerungen“ ist also wohl richtig, nicht aber die Gleichung (24) und später Gleichung (29), weil in (23) Glieder mit $\frac{r}{L}$ weggelassen wurden, während sie in (22) beibehalten wurden, was natürlich unzulässig ist.

Der vollständige Werth der Abscisse des Sehnenmittelpunktes für einen beliebigen Kurbelwinkel ω ist nach Gleichung (16), wenn wieder u statt u_1 geschrieben wird:

$$\frac{X_1 + X_2}{2} = L - \frac{0,51}{L} (c^2 + u^2) + r \cos \omega \left(\sin \delta + \frac{c}{L} \cos \delta \right) + \frac{r u}{L} \sin \omega \sin \delta,$$

während die Gleichung (24) von Zeuner hierfür den Werth gibt:

$$OP = L - \frac{c^2 + u^2}{2 L} + r \cos \omega \sin \delta + \frac{(c - u) r \cos (\delta + \omega)}{L}.$$

In diesem Ausdruck fehlen die 2 Glieder:

$$\frac{c r}{L} \sin \delta \sin \omega + \frac{r u}{L} \cos \delta \cos \omega,$$

welche in $FP = c \sin \alpha$ weggelassen wurden.

Ebenso ist für den unteren Endpunkt der Coulisse nach Gleichung (15):

$$X_2 = L - \frac{0,51 (c + u)^2}{L} + r \left[\sin (\delta - \omega) + \frac{c + u}{L} \cos (\delta - \omega) \right]$$

statt Zeuner's Gleichung (29):

$$OP = L - \frac{(c + u)^2}{2 L} + r \sin (\delta - \omega) + \frac{r (c - u) \cos (\delta + \omega)}{L},$$

in welcher die zu $-FP$ gehörigen Glieder $\frac{2r}{L} (c \sin \delta \sin \omega + u \cos \delta \cos \omega)$ fehlen.

Ist sie genau im Bogenmittelpunct gestützt, so ist die Abscisse des Schwingungsmittelpunctes um die Pfeilhöhe

$$y = 0,51 \cdot \frac{c^2}{R} = 0,51 \cdot \frac{c^2}{L} \text{ grösser, folglich:}$$

$$x = L - 0,51 \cdot \frac{u^2}{L};$$

und ist der Stützpunkt um b näher der Welle als der Bogenmittelpunct, so ist

$$x = L - b - 0,51 \cdot \frac{u^2}{L};$$

hieraus folgt, dass für den todten Punkt der Coulisse das x des Stütz- oder oberen Aufhängepunktes $= L - b$, und der Radius seiner Bahn $= L$ sein soll.

Erstere Bedingung kann eingehalten werden. Ein kleinerer Radius für die Bahn des Aufhängepunktes schadet nicht, wenn die Aufhängestange genügend lang ist. Ist R dieser Radius, so ist es am besten, für die obere oder untere Lage das x des Aufhängepunktes $= L - b - 0,51 \frac{c_1^2}{L}$ zu machen, unter c_1 das Maximum von u verstanden (weil c_1 nicht immer $= c$ ist), wonach das x für den todten Punkt der Coulisse den Werth $x = L - b + 0,51 \left(\frac{c_1^2}{R} - \frac{c_1^2}{L} \right)$ statt $L - b$ erhält, also etwas zu gross ist.

Ist die Coulisse im tiefsten Punkt aufgehängt, so ist in (26) zu setzen:

$u_2 = -(u_1 + c)$, also $u_1 + 2u_2 = -u_1 - 2c$ und sodann u statt u_1 zu schreiben, also

$$x = L - \frac{0,51 c^2}{L} - \frac{0,51 u}{L} (u_1 + 2c)$$

$$x = L - \frac{0,51}{L} (c + u)^2 \dots \dots \dots (27)$$

Für die höchste Coulissenstellung ist $u = -c$ also $x = L$, und der Hebelsarm der Aufhängestange horizontal, damit bei der Senkung um $c + u$ aus der höchsten Lage die Abscisse x um $\frac{(c + u)^2}{2R}$ kleiner wird, wobei abermals $R = L$ sein sollte.

Ist der grösste zulässige Werth von $\pm u$ nicht $= c$, sondern nur $= c_1$, so ist für die höchste Stellung der Coulisse $u = -c_1$, also:

$$x = L - \frac{0,51}{L} (c - c_1)^2$$

und für die tiefste:

$$x = L - \frac{0,51}{L} (c + c_1)^2,$$

daher dann der Hebelsarm der Aufhängestange immer unter seiner horizontalen Lage stehen muss.

Als praktische Regeln kann man für diese Steuerung empfehlen:

Die äussere Deckung $e = \frac{2}{3} a$ bis a , wenn a die Kanalweite bedeutet, die innere Deckung klein oder ganz Null ist; lineares Voreilen v bei der höchsten Füllung 4 bis 6 Mm., die Excentricität $r = a + e$, der Voreilungswinkel δ berechnet aus $\sin \delta = \frac{e + v}{r}$, die halbe Coulissenlänge c mindestens $= 2,5 r$, besser $3r$ bis $4r$, aber höchstens $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8} L$.

(Schluss folgt.)

Dampf-Barcasse für die k. k. Kriegsmarine.

Von Wilh. Kreuth, Oberingenieur.

(Mit Zeichnung auf Blatt Nr. 3.)

In gerechter Würdigung der grossen Vortheile, die ein in England und Frankreich seit einigen Jahren angewendetes System von Zwillingspropellern, die zu beiden Seiten des Achterstevens disponirt sind, bietet, entschloss sich das k. k. Marine-Ministerium, derzeit Section, dasselbe auch zur Propulsion der für Sr. Majestät Panzerfregatten „Erzherzog Ferdinand Max“ und „Habsburg“ bestimmten Dampfgrössboote zu verwenden und übertrug eventuell die Ausführung der zugehörigen Maschinen dem Stabilimento S. Marco des Herrn Gius. Caval. Tonello in Triest. Wenn auch das vom hohen Marine-Ministerium vorgeschriebene Maschinensystem, das einem englischen Muster entnommen ist (wegen seiner Complication), nicht das endgültig für dieses Princip zu adoptirende sein dürfte, so verdienen doch die bei der am 11. I. M. abgeführten Probefahrt erreichten Resultate die Aufmerksamkeit der Techniker in desto höherem Grade, als das in Rede stehende Boot das erste dieses Systems in Oesterreich ist. Dasselbe ist im k. k. Seearsenale in Venedig gebaut, hat keine Spanten, sondern doppelte gekreuzte Planken (Diagonalplankensystem). Seine Hauptdimensionen sind:

Länge über Steven	39'6" W.-M.
Grösste Breite innerhalb der Planken	9'3" "
Tiefe bis Oberkante der Spündung	4'5" "
Displacement	427,12 cub. '.
Areal der Wasserlinie	275,37 □ '.
Eingetauchter Querschnitt des Meisterspantes	15,95 □ '.
Tiefgang bei der Probefahrt Achter	2'6"
dtto. dtto. Vorn	2'4"

die Linien des Bootes sind vorn und mittschiffs voll; achter ziemlich fein.

Der Motor, aus einem Dampfkessel von 61 □' effect. Heizfläche für 60 Pfd. Druck, Tubularsystem und aus 4, zu je 2 auf eine Propellerachse wirkenden, beiderseitig am Kessel montirten verticalen Dampfmaschinen (overhead engines), bestehend, ist so im Boot fundamentirt, dass er in der kürzesten Zeit aus demselben herausgehoben werden kann.

Die Dampfcylinder haben 4" engl. Diameter und 6" Hub. Die Speisung wird von zwei an die Maschinen angehängten Pumpen und einer Dampfmaschine (leider mit kaltem Wasser) besorgt.

Die Propeller liegen 1' vor dem Achterstevens und 1'7' von der Mitte des Kiels entfernt, sind einfach conoidisch, vierflügelig, haben 2' engl. Diameter, 4' 6" Steigung, und 85 □" Flügelprojection. Sie sind indess nicht gleich, sondern symmetrisch, so dass sie beim Vorwärtsgang Steuerbord rechts- und Backbord linksgewindig arbeiten.

Bei der am 11. November in Gegenwart einer aus k. k. Marineoffizieren und k. k. Marine-Maschinen-Ingenieuren zusammengesetzten Commission abgehaltenen Probefahrt wurde die Strecke vom Triester Leuchthurm bis Schloss Miramare (3,33 Meilen) bei Bora und unruhiger See in 40 Minuten zurückgelegt; ein Resultat, das einer Geschwindigkeit von 5 Meilen pr. Stunde entspricht und sich bei besserem Wetter

noch günstiger stellen wird. Bei einer durchschnittlichen Rotationsgeschwindigkeit von 150 Touren pr. Minute gaben die Propeller, trotz des abnorm kleinen Verhältnisses zwischen der Summe der Flügelprojectionen und dem eingetauchten Querschnitt des Meister-Spantes (1 : 13,53) doch einen Nutzeffect von 74 — 75 %, der bei den mannichfach ungünstigen Umständen und dem kleinen Maassstabe des Versuchsobjectes ein sehr zufriedenstellender genannt werden muss und nur der eigenthümlichen Wirkungsweise des Systems, resp. dem ruhigen Medium, in dem die Zwillingpropeller arbeiten (im Gegensatz zu dem unruhigen Kielwasser des in der Kielachse liegenden Propellers), zugeschrieben werden kann. Da die beiden Maschinensysteme von einander gänzlich unabhängig sind und (mit Stephenson'schen Couliissen) beliebig umgesteuert werden können, so ist man im Stande, das Boot ohne Hülfe des Ruders auf dem Fleck um seinen Schwerpunkt zu drehen.

Ein Vortheil, der nebst dem des guten Nutzeffectes der Schraube, des verminderten Tiefganges, des unversehrten Achterstevens dem Zwillingpropellersystem in kurzer Zeit das Uebergewicht über das alte System verschaffen muss.

Thalsperren zum Zwecke der Vereinfachung von Bahnanlagen im Gebirge.

(Mit Zeichn. auf Bl. C. i. T.)

Der charakteristische Unterschied der Gebirgsbahnen von denjenigen des flachen Landes besteht hauptsächlich darin, dass erstere bei ihrem Ansteigen in den von den Berghöhen abfallenden Thalrinnen nicht immer auf die Sohle der letzteren aufgebaut werden können, indem die Unregelmässigkeiten und die häufigen Wechsel in den Gefällen der occupirten Schluchten, sowie die beschränkte Breite der letztern es nothwendig machen, die Bahn streckenweise an den höher gelegenen Theilen der Gehänge zu placiren.

Wenn nun die Quer-Neigungen der Thalwände bedeutend und ihre Windungen scharf sind, wenn tiefe Querschluichten einmünden, und die Gehänge aus Materialien von geringer Stabilität bestehen, so werden die Arbeiten umfassender, und die Kosten des Baues wachsen zu einer Höhe an, welche den Ertrag der Bahnen bedeutend abschwächt, und nur zu häufig die Ausführung mancher wünschenswerther Unternehmungen verhindert.

Somit erscheinen die auf die Vereinfachung und Wohlfeilheit des Baues der Gebirgsbahnen abzielenden Bestrebungen vollkommen gerechtfertigt, und es haben in dieser Hinsicht besonders die von dem verstorbenen Bau-Directer der Oesterreichischen Südbahn, Herrn von Etzel, für die Ausführung der Brenner-Linie aufgestellten Baugrundsätze einen grossen Werth, und weisen einen Fortschritt in der Construction der Bahnanlage auf, welcher die nützlichsten Folgen für die Entwicklung des Eisenbahnbaues in Gebirgsgegenden herbeizuführen geeignet ist.

Die Tendenz der für den Brenner adoptirten Baumethode besteht darin, die Arbeit möglichst zu vereinfachen, und zu erleichtern.

Dieser Zweck wird dadurch zu erreichen gesucht, dass der Bahnkörper mit Verwendung der in nächster Nähe, wo möglich in den Bahneinschnitten sich vorfindenden Materialien, in der einfachsten Weise gebildet wird, dass Arbeiten, welche specielle, schwierigere Manipulationen, und besondere Materialien und Geräthe erfordern (Mauern, Brücken, Viaducte), auf das thunlichste Minimum beschränkt, dass, wo solide Felsen sich vorfinden, für die Verbindung der Haupt- mit den von der Bahn übersetzten Seitenschluchten nicht Brücken oder Durchgänge, sondern engere oder weitere Tunnels hergestellt werden, und dass durchaus diejenigen Constructionen zur Anwendung kommen, welche (natürlich unter Darbietung gleich grosser Garantie für die Sicherheit und Solidität der Anlage) die wenigsten Arbeitsleistungen erfordern, d. h. am billigsten sind.

Es wird auf diese Weise das System des Rohbaues und der Vereinfachung der Ausführung auf die Spitze getrieben, im Gegensatze zu der leider so häufig angewendeten Methode der Benützung der schwierigern Form des Terrains zur Anlage imposanter, aber kostspieliger Bauobjecte.

Ich unternehme es mit diesen Zeilen, einen besondern Fall hervorzuheben, welcher Gelegenheit zu einer weitem Ausbildung jenes Princip der Vereinfachung des Baues bietet, nämlich: Die Anlage der Bahn an den stark geneigten Gehängen einer sehr engen Schlucht.

Ist man durch die Topographie des von der Bahn durchzogenen Terrains veranlasst, die Bahn an einer solchen Lehne zu placiren, so sieht man sich (abgesehen von den Motiven, welche die stärkern Ausbiegungen der Thalrinnen bieten) gezwungen, Wandmauern von enormen Dimensionen (Fig. 1) aufzuführen, oder die Bahn auf hohe Mauern, von ebenfalls grössern Dimensionen (Fig. 2) aufzubauen, damit der Lauf des in der Thalrinne abfliessenden Gebirgswassers nicht alterirt wird. Manchmal kommt es sogar vor, dass für grössere Strecken solcher Lehnen die Bahn in das Gebirge hineingelegt, d. h. in einem Tunnel (Fig. 3) geführt wird, indem die Kosten desselben geringer ausfallen, als diejenigen der eben erwähnten massenhaften Maueranlagen, und diess besonders in dem Falle, wenn die erforderlichen Baumaterialien aus grösserer Entfernung bezogen werden müssen.

Ich glaube, dass hier die consequente Durchführung des Rohbausystems vortheilhafte Resultate ergibt, wenn die Inanspruchnahme der meistens werthlosen Fläche des untern Theiles der beiden Thalgehänge nicht gescheut wird, und man sich zur künstlichen Erhöhung der Thalsole entschliesst.

Die Verlegung der Wasserläufe in horizontalem Sinne wird im flachen Lande mit Vortheil bewerkstelligt, wenn es sich darum handelt, für die Bahnanlage Raum zu gewinnen, oder die Ausführung kostspieliger Flussübersetzungen zu vermeiden.

Im Gebirge reicht dieses Mittel entweder nicht aus, oder es ist dessen Anwendung mit grossen Opfern verknüpft.

In den meisten Fällen, d. h. wenn beide Lehnen ziemlich steil abfallen, kann eine Verlegung des Flusses nur mit einem aussergewöhnlichen Aufwand hergestellt werden.

Wird aber eine Correction des Flusses im verticalen Sinne vorgenommen, d. h. wird die Thalsole gehoben, so

vereinfachen sich die baulichen Leistungen, und zwar um so mehr, in je grösserem Maassstabe jene Erhöhung durchgeführt wird. Beträgt z. B. die verglichene Quer-Neigung der beiden Lehnen einer in der Sohle 10 Meter breiten Schlucht, 1 : 1, und wird die Thalsole unter Beibehaltung des bestehenden Gefälles des Flusses um 10 Meter gehoben, so erhält man eine Breite von 30 Meter, indem man 20 Meter gewinnt, welche zur Anschüttung eines die Bahn aufnehmenden Dammes mit der Böschung $m n$ (Fig. 2) verwendet werden können.

Die Art und Weise, in welcher die Erhöhung der Thalsole bewerkstelligt wird, bestimmt sich durch die localen Verhältnisse.

Ich möchte zunächst darauf aufmerksam machen, dass das Gefälle der in engeren Schluchten abfliessenden Gewässer niemals ein constantes ist, und dass die vorkommenden Terrassenbildungen oft Gelegenheit bieten, die künstlich erhöhte Sohle am obern Ende an einen bestehenden Absturz oder an eine Flussschnelle anzuschliessen.

Abwärts ist die erhöhte Sohle durch einen soliden Querbau abzuschliessen, von welchem die Wasser- und Geschiebmasse, welche der Fluss führt, in das bestehende Bett abstürzen.

Zur bessern Beurtheilung der vorliegenden Aufgabe will ich zunächst den einfachsten Fall behandeln, in welchem (Fig. 4) bei A eine einzige Terrasse (Thalsperre) zur Ausführung gebracht werden soll.

Von der Sperre A aus, in deren Scheitel das durchschnittliche Querprofil des Wasserlaufes eingeschnitten wird, können aufwärts sogleich die zur Erhaltung des bestehenden Regimes des Flusses erforderlichen Arbeiten durchgeführt werden, indem die Schlucht in ihrer ganzen Breite und auf die Höhe der projectirten Sohle, also bis zur Linie ab angefüllt, und eine dem mittleren Gefälle und dem Volumen des durchströmenden Wassers entsprechende Flussrinne, welche sich bei b an die bestehende anschliesst, hergestellt wird.

Die Sohle und die Böschungen dieser Rinne sind vor den Wirkungen der Strömung zu schützen, erstere am einfachsten in der Weise, dass ihre Oberfläche durch das Einwerfen von Steinen gebildet wird, deren cubischer Gehalt demjenigen der hier bewegten Geschiebe grösserer Gattung wenigstens gleichkommt.

Die Böschungen sind durch Anlagen von Pflasterungen oder Flechtwerken zu befestigen.

Die Sperre A ist in solider Weise zu construiren, damit nicht Durchbrüche der obern Partien stattfinden, welche die Zerstörung des ganzen Werks zur Folge hätten, und in den weiter flussabwärts gelegenen Strecken, Ueberfluthungen und Verheerungen herbeiführen würden. Diese Terrassen können entweder aus Holz oder Stein, oder aus beiden Materialien combinirt hergestellt und derselben die Form einer geneigten Canal-Rinne oder diejenige eines Absturzes gegeben werden.

Enthält die Flusssohle absolut feste Stützpunkte für solche Einbaue, was in den meisten Gebirgsschluchten der Fall ist, indem das Auswaschen der Thalrinne bis zu einzelnen in der Grundmasse höher aufsteigenden Felspartien, oder bis zu den grössern Felsstücken einer in früherer Zeit stattgefunde-

nen Bergabsatzung sich fortgesetzt hatte, so werden diese Stellen die geeignetsten Unterlagen für die projectirten Terrassen abgeben. Am günstigsten gestaltet sich der Bau, wenn (Fig. 5 und 6) die Terrasse in einem Felsvorsprung M ausgeführt, und das bestehende Bett durch einen aus gewöhnlichem Material gebildeten und einige Meter über die Hochwasser ragenden Damm bei N abgesperrt werden kann.

Die Vortheile der in solcher Weise gebildeten Thalhebungen geben sich in der unmittelbaren Nähe der errichteten Terrassen in der ausgedehntesten Weise zu erkennen, indem hier der verticale Abstand zwischen der frühern und der neuen Sohle, und also auch die erzielte Verbreiterung der Thalrinne am bedeutendsten ist. Der Effect der in dem Flusslauf eingeführten Modification nimmt aufwärts ab, bis er bei dem Anschlusspunkte b ganz verschwindet. Zwischen A und b wird also die bewirkte Ausbreitung der Thalsole für die Zwecke der Vereinfachung des Bahnbaues benützt, und ohne Nachtheile für den Flusslauf hervorzubringen, werden Anschüttungen zur Aufnahme der Bahn an die eine Lehne bewerkstelligt werden können, welche die Ausführung der Eingangs erwähnten kostspieligen Maueranlagen und Tunnels entweder beschränken, oder ganz entbehrlich machen. So weit die Abgrabungen in den Bahneinschnitten nicht ausreichen, wird die erforderliche Füllmasse aus geeigneten Gewinnungsplätzen am besten von den nahe gelegenen Gehängen der in die Hauptschlucht einmündenden Seitenschluchten zu beziehen sein.

Für die Anwendung dieses Bau-Systems ist natürlich die Frage entscheidend, ob ein öconomischer Vortheil durch dasselbe erzielt werden kann, und nach meinen Erfahrungen wird diess in vielen Fällen, besonders aber dann eintreffen, wenn von der Anforderung des Abschlusses des Baues mit der Zeit der Inbetriebsetzung der Bahn abstrahirt wird.

In diesem Falle lässt sich eine namhafte Reduction der Ausgaben dadurch erzielen, dass die Bauarbeit auf die Herstellung der Thalsperre A beschränkt, und die von a aufwärts bis b sich erstreckende Ausfüllung des untern Theiles der Schlucht, der Wirkung der Schlamm- und Geschiebepbewegung des Flusses überlassen wird, ein Verfahren, welches besonders dann am Platze ist, wenn die bestehende Thalsole eine ziemlich beträchtliche Breite hat, und also die Ausfüllung des untern Theiles der Schlucht eine bedeutende Masse von Material beanspruchen würde.

Wenn die neue Flussrinne nicht sogleich hergestellt, d. h. die Ausfüllung der Schlucht aufwärts von A vorerst unterlassen wird, so wird das Gefälle des Flusses nach erfolgter Herstellung der Sperre A und streckenweiser Anschüttung des Bahndammes an eine der Lehnen nicht nach der dem mittlern Gefälle, welches annähernd eine gerade Linie bildet, sondern nach einer Curve $a m m o o b$ sich ergeben, bei welcher die Strecken mm , oo . . . den Längen der hergestellten Bahnanschüttungen (welche Thalverengungen bewirken) entsprechen, und am , mo , ob diejenigen Partien vorstellen, wo die Schlucht in ihrer Breite belassen bleibt.

In den letztern Strecken (am , mo , ob) bilden sich Basins mit geringerem Gefälle, in welchen die von den obern Partien des Flusslaufes zugeführten Geschiebe sich ablagern, und es werden die Ablagerungen des Schlammes und der Ge-

schiebe von *b* gegen *a* erfolgen, und sich so lange fortsetzen, bis sich eine dem Regime des Wasserlaufes entsprechende neue Sohle *ab* ausgebildet hat.

Es wird zweckmässig sein, diese Arbeit des Wasserlaufes in der Weise zu unterstützen, dass diejenigen Theile der Ablagerungen, welche am meisten vorgeschritten sind, durch Einwerfen von Steinen befestigt werden, deren Dimensionen gross genug sind, um die Haltbarkeit der von *b* aus abwärts sich ausbildenden Sohle zu sichern.

In den meisten Fällen wird die Ablagerung von grössern Geschiebstücken, welche der Fluss zuführt, nicht ausreichen oder wenigstens zu langsam vor sich gehen, und es wird das oben angegebene Mittel zur Anwendung gebracht, oder eine sehr hohe und sehr starke Befestigung des ganzen untern Theiles der Böschung des Bahndammes durchgeführt werden müssen.

Die Arbeiten vertheilen sich dann auf eine längere Periode, und es werden hiebei durch die Discontirung eines Theiles des Baucapitals eine Ersparniss in den Gesamtausgaben erzielt, und der Zukunft einige Leistungen aufgebürdet, welcher Umstand für jene Unternehmungen als besonderer Vortheil erscheint, bei welchen die Capitalbeschaffung mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Die Vortheile dieses Bau-Systems geben sich besonders bei der Anwendung desselben auf grössere Strecken zu erkennen.

Wird in einer längern Schlucht eine Reihe von aufeinander folgenden Stauungen ausgeführt, so ist bloss für die unterste derselben eine Construction von Stein erforderlich, indem die aufwärtsgelegenen nach und nach durch die Ablagerungen der Geschiebe verschwinden, und höchstens die obern Theile einiger derselben über die Sohle des neuen, erhöhten Betts hervorragen.

Alle Terrassen mit Ausnahme der untersten können also aus Holz hergestellt werden.

Bestehen endlich die beiderseitigen Gehänge eines engen Thales aus den Thon und Sand haltenden Gliedern einer Dilluvial- oder Molassebildung, oder der tertiären Formation, oder aus sehr brüchigem Schieferterrain, ist also die, die Bahn aufnehmende Lehne für sich selbst kaum, oder noch nicht einmal im Gleichgewicht, so würde das Einschneiden der Bahn in die Lehnen, oder der Bau eines Tunnels mit den grössten finanziellen Opfern, und auch dann oft nur in unsicherer Weise zu bewerkstelligen sein, während die Anlage der Bahn in dem Thalgerinne selbst, mit vorausgegangener künstlicher Erhöhung des Wasserlaufes relativ geringe Kosten verursacht, und die Erhöhung der Thalsole die Stabilität des bestehenden Rutschterrains der Lehne nur vermehren kann.

In diesen Fällen bietet einzig das besprochene System vollständige Garantie für die Solidität des Baues.

Ich glaube damit nicht zu viel zu Gunsten der Anwendung desselben zu sagen, in allen Fällen wird jedoch die Frage der Kosten über die Wahl der anzuwendenden Construction entscheiden, und ich glaube, dass bei Ansteigungen in engen Schluchten, deren vergliches Gefäll 1 : 40 nicht übersteigt, und deren Gehänge aus Terrain von ausgesprochen

gefährlichem Character mit Neigungen von durchschnittlich 35—40° bestehen, die Erhöhung der Thalsole um 6 — 15 Meter vortheilhaft erscheint, wenn es ohne anderweitige grosse Opfer möglich ist, das Bahn-Niveau höchstens 30 Meter über die neue erhöhte Thalsole zu fixiren, und wenn in nicht zu grosser Entfernung sowohl Material von guter Beschaffenheit zur Anschüttung der Dämme, als die zu der Befestigung des neuen Flussbetts erforderlichen Steine und Hölzer erhältlich sind, was wohl an den meisten Orten der Fall sein wird.

W. Pressel, Ingenieur.

Ueber die Wirkung des Pulvers beim Sprengen.

Ueber die Art und Grösse der Pulverwirkung beim Sprengen sind die verschiedenartigsten Ansichten im Umlaufe.

Eine vollständige Entwicklung dieser Wirkung nach mechanischen Grundsätzen ist mir noch nicht vorgekommen; was man in einschlägigen Werken, wie Professor Götzschmann's Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten, Combe's Bergbaukunst u. a. findet, sind allgemeine Andeutungen, die, wie es scheint, kaum hinreichen, über die verschiedenen Besatzungsmethoden, das Hohlladen u. dgl. ein zweifelloses Urtheil zu fällen.

Zuverlässig liegt die Wirksamkeit der Pulvergase beim Sprengen nur in ihrer Expansivkraft. Wenn nichtsdestoweniger häufig von einem Stosse die Rede ist, so ist das entweder populäre Ausdrucksweise, die als ungenau zur Grundlage einer Berechnung nicht geeignet ist, oder es ist wirklicher Irrthum, indem man eine rasch anwachsende Pressung mit einer Wirkung durch Stoss verwechselt, welche letztere immer schon eine bewegte Masse voraussetzen würde. Eingeschlossene Gase können nur durch ihre Expansivkraft drücken oder pressen, nicht aber mit ihrer Masse stossen; beim Sprengen durch Pulvergase ist übrigens die Annahme eines Stosses schon deshalb ganz unzulässig, weil die Verbrennung des Pulvers, also auch die Entwicklung der Gase, man möge sie übrigens so rasch als möglich denken, doch nur allmählig erfolgt, somit immer nur ein mit der zunehmenden Verdichtung steigender Druck, nie aber ein Stoss im Sinne der Mechanik stattfinden kann.

Wenn man aber auch die Expansivkraft als wirkende Kraft annimmt, so pflegt man doch noch allerlei specielle Voraussetzungen nebenbei zu machen; man zieht die Grösse der dem Pulver im Bohrloche gebotenen Druckfläche in Betracht, und die besondere Richtung, die der Druck nehmen dürfte; man sagt, die Druckwirkung währe nur einen Augenblick, oder sie währe nur so lange bis die Gesteins-Cohäsion hinreichend gelockert sei, u. s. w. Alle diese Voraussetzungen sind aber erstlich überflüssig, weil man, wie ich sofort zeigen werde, die Rechnung auch ohne dieselben machen kann, und zweitens sind diese Voraussetzungen wesentlich beirrend, denn man bringt durch selbe als thatsächlich schon in Rechnung, was eben letztere als richtig oder unrichtig erst constatiren soll.

Unzweifelhaft aber ist es, dass das Pulver beim Sprengen nur dadurch wirken könne, dass es den Pulversack des

Bohrloches erweifert (sprengt), die Rechnung wird also zunächst zeigen, welche Wirkung die Pulvergase, indem sie diese Erweiterung durch ihre Expansivkraft herbeiführen, möglicher Weise hervorzubringen vermögen.

Wir nehmen den auf diese Weise allmählig erweiterten Hohlraum als absolut unregelmässig an.

Um den Druck der Pulvergase, der in irgend einem Momente auf dessen Innenfläche stattfindet, zu bestimmen, zerlegen wir diese Innenfläche in drei auf einander senkrechte Ebenen; selbstverständlich werden die Projectionen des Hohlraumes auf drei auf einander senkrechte Coordinatenebenen diese Druckflächen der Grösse und Lage nach darstellen. Wir wollen den Flächeninhalt der Grundprojection des Hohlraumes in irgend einem Momente seiner Entstehung durch X , jenen der Längenprojection durch Y , und den der Breitenprojection mit Z bezeichnen.

Zugleich wollen wir aber auch die physische durchschnittliche Höhe, Breite und Länge des Hohlraumes durch x , y und z ausdrücken.

Nennen wir noch den veränderlichen, aber nach allen Richtungen gleichen Druck der Gase per Flächeneinheit δ , so lässt sich sofort folgende Gleichung aufstellen:

$$PS = \int \delta (Xdx + Ydy + Zdz).$$

PS soll nämlich hier nichts anderes ausdrücken, als die Arbeitsleistung in Fuss-Pfunden, die von den Pulvergasen erwartet wird; sie muss gleich sein dem Integral, oder der Summe der unendlich kleinen Elementarwirkungen; letztere können nur bestehen aus dem Producte des veränderlichen Druckes per Flächeneinheit δ , mit der jeweiligen Grösse der Druckflächen X , Y und Z , und mit den unendlich kleinen Wegen, welche diese Flächen unter dem Drucke der Pulvergase machen; es ist einleuchtend, dass diese kleinen Wege mit der gleichzeitig erfolgenden unendlich kleinen Zunahme der durchschnittlichen Höhe, Breite und Länge des Hohlraumes übereinstimmen werden, daher auch durch dx , dy und dz auszudrücken waren.

Es ist nun weiters leicht nachzuweisen, dass der oben in der Klammer befindliche Ausdruck ($Xdx + Ydy + Zdz$) zugleich das Differential, d. i. die gleichzeitige unendlich kleine Aenderung des in Rede stehenden veränderlichen Hohlraumes sei.

Nennen wir das ursprüngliche Volum, welches die Gase vor ihrer Entzündung einnahmen (nämlich den Raum, den das die Gase enthaltende Pulver einnahm, jedoch nach Abzug des Raumes für den Verbrennungsrückstand) a , ferner ρ die Verhältnisszahl zwischen jenem ursprünglichen Volum a und jenem Volum, zu dem die Gase jeweilig ausgedehnt sind, so ist $a\rho$ die jeweilige Grösse dieses Hohlraumes.

Augenscheinlich ist aber die Grösse dieses Hohlraumes immer auch gleich dem Producte seiner Projection mit der auf letztere senkrechten durchschnittlichen physischen Dimension.

Wir haben daher die vier identischen Ausdrücke für den Körperinhalt des Hohlraumes

$$a\rho = Xx = Yy = Zz.$$

Die Differentiation des Raumes nach der durchschnittlichen Höhe, Breite und Länge gibt das Differential, d. i. die

Grösse der unendlich kleinen Aenderung dieses Raumes; man hat daher:

$$a d\rho = Xdx + Ydy + Zdz.$$

Die obige Gleichung geht daher über in

$$PS = \int \delta a d\rho.$$

Nehmen wir nun den Druck, den die ursprüngliche höchste Spannung der Pulvergase auf die Flächeneinheit ausübt, D , so ergibt sich nach dem Mariotte'schen Gesetze:

$$D : \delta = a\rho : a$$

$$\delta = \frac{D}{\rho}.$$

Unsere Gleichung geht daher durch Substitution über in folgende:

$$PS = \int D a \frac{d\rho}{\rho} = D a \int \frac{d\rho}{\rho}.$$

Durch Integration ergibt sich:

$$PS = D a \log. \text{ nat. } \rho.$$

Hiezu kömmt keine Constante, da das Integral von jenem Momente an zu nehmen ist, wo $a\rho = a$, somit $\rho = 1$ ist; der Logarithmus der Zahl 1 ist aber in jedem Systeme = 0.

Statt des Logarithmus naturalis kann man die Brigg'schen Logarithmen nehmen, wenn man selbe mit 2,302 multiplicirt; es ist daher auch:

$$PS = 2,302 D a \log. \rho.$$

Wir wollen sofort beispielsweise die mögliche Leistung eines Pfundes Sprengpulver in Fuss-Pfunden berechnen.

Die Spannung der Pulvergase unmittelbar bei der Verbrennung wird sehr verschieden angegeben; die übereinstimmendsten Angaben sind die Meyer's auf 3809 bis 4000 Atmosphären, K. Karmarsch's und F. Heeren's zu 5000 Atmosphären; Prechtel in seiner technologischen Encyclopädie, Band 12, 1842, gibt selbe zu 4400 Atmosphären an, d. h. die Gase sind im Pulver auf $\frac{1}{4400}$ jenes Raumes zusammengepresst, den sie bei 0° Temperatur und unter gewöhnlichem Luftdrucke einnehmen würden; sie streben sich daher auf den 4400fachen Raum auszudehnen; eine 540fache Ausdehnung würde schon durch den Uebergang von der Pulver- in die Gasform bedingt; die weitere Ausdehnung wäre auf Rechnung der Temperatur zu setzen, die Prechtel bei der Verbrennung der Pulvergase mit 1560° Réaumur oder 1950° Celsius annimmt.

Um jedoch die im Beginne der Wirkung am stärksten stattfindende Abkühlung der Gase in Rechnung zu ziehen, wollen wir die ursprüngliche Spannung der Gase D nur zu 2000 Atmosphären annehmen.

Der Druck Einer Atmosphäre beträgt auf den Quadrat-zoll $12\frac{3}{4}$ Pfd., somit per Quadratfuss 1836 Pfd., und daher der Druck D von 2000 Atmosphären 3.672.000 Pfunde auf den Quadrat-Fuss.

Um den Raum a , auf den die Gase im Pulver zusammengepresst sind, zu berechnen, finden wir, den Cubikfuss Pulver zu 60 Pfd. angesetzt, für 1 Pfd. Pulver den Rauminhalt von 0,01666 Kubikfuss, und da nach Prechtel's Angaben von diesem Raume 0,6 auf die Gase, und 0,4 auf die nach der Verbrennung verbleibenden Rückstände entfallen, so ist der

Raum, den die Gase ursprünglich in 1 Pfd. Pulver einnehmen = 0,01 Cubikfuss zu setzen.

ρ ist hier als Verhältnisszahl der Vergrösserung des ursprünglich von den Gasen eingenommenen Raumes schliesslich mit Rücksicht auf die angenommene Spannung, allerdings nur theoretisch, = 2000 zu setzen;

daher $\log. \rho = 3,301$.

Es ist also die Bruttoleistung eines Pfundes Pulver:

$$PS = 2,302 \times 3672000 \times 0,01 \times 3,301 \text{ Fuss-Pfd.} = 279033 \text{ Fuss-Pfunde, oder, die Pferdekraft zu 430 Pfd.}$$

gerechnet:

$$= 649 \text{ Pferdekraften durch Eine Secunde oder}$$

$$= 1 \text{ Pferdekraft durch 10 Minuten 49 Secunden.}$$

Selbstverständlich nimmt die Spannung der Gase, und mit ihr die Wirkung ein rasches Ende, sobald die Communication mit der äusseren Luft hergestellt ist, was begreiflicher Weise immer unbestimmt früher geschehen wird, ehe ρ den hier höchstmöglichen Werth von 2000 erreicht.

Anderseits zeigt aber die Formel, dass die eigenthümliche Wirkungsweise des Pulvers selbst diesen, seinen Effect herabsetzenden Einfluss gewissermaassen beschränke, indem der grösste Theil der Wirkung schon im Beginne derselben stattfindet.

Nehmen wir im obigen Beispiele ρ statt zu 2000 nur zu 100 an, d. h. der Riss oder die Spalte, welche die Pulverwirkung hervorbrachte, habe nur eine Raumausdehnung von einem Cubikfuss erlangt, so ist hiemit $\log. \rho$ statt 3,301 nur = 2 zu setzen, daher

$$PS = 84530 \times 2 \text{ Fuss-Pfund}$$

$$= 169060 \text{ Fuss-Pfund;}$$

obschon daher nur $\frac{1}{20}$ der theoretisch möglichen wirksamen Ausdehnung der Gase stattfand, wird doch schon ein Nutzeffect von 60% erreicht.

Nach einer bekannten practischen Regel soll unter übrigen gleichen Umständen die Pulvermenge dem Cubus des (linearen) Vorgriffes proportional sein; der Cubus des letzteren ist offenbar dem Volum der abzutrennenden Gesteinsmassen, und auch jenem Raume proportional, den das Pulver zur Erzielung dieser Abtrennung im Innern aufreissen muss; die Grösse des im Innern des Gesteins erzeugten Hohlraumes hängt aber auch nach der Formel unter gleichen Umständen, wo D und ρ (als blosse Verhältnisszahlen) constant sind, nur von a , also von der Pulvermenge ab.

Nach bergmännischer Erfahrung ist der Effect eines Schusses der beste, d. h. die im Innern des Gesteins erzeugten Risse erlangen die grösste Ausdehnung, wenn unter übrigen gleichen Umständen die Pulvermenge eine möglichst geringe war; auch dieses Moment drückt die Formel durch den Factor $\log. \rho$ aus, denn dieser Factor wird erfahrungsgemäss durch eine zu starke Pulverladung sehr herabgesetzt, indem diese die Communication mit der äusseren Luft im kürzesten Wege zu schnell herstellt, wodurch die eigentlich wirksame Periode der Ausdehnung der Pulvergase im Innern des Gesteins zu rasch abgebrochen wird.

Noch möchte es von Interesse sein, das Hohlladen, oder sogenannte Raumschiessen nach der aufgestellten Formel

$$PS = 2,302 D a \log \rho$$

zu beurtheilen.

Diese muss zu diesem Ende modificirt werden.

Nennen wir b den zum Behuf des Hohlladens leergelassenen Raum, so geht nach dem Mariotte'schen Gesetze D als anfängliche Spannung über in $\frac{D a}{a+b}$; a als ursprünglicher Raum für die Pulvergase verwandelt sich in $a+b$.

ρ als Verhältnisszahl zwischen dem ursprünglichen, und dem durch die jeweilige Ausdehnung der Gase vergrösserten Raume könnte unverändert bleiben; lassen wir aber diesem ρ die besondere Bedeutung, die es bei der gewöhnlichen Lademethode von selbst hat, nämlich als Verhältnisszahl zwischen dem Raume, den die Gase im Pulver einnehmen (a) und dem jeweiligen, ausgedehnten Gesteinsraume (ρa), so müssen wir beim Hohlladen, wo es sich um das Verhältniss des anfänglichen Gesteinsraumes ($a+b$) zum jeweilig ausgedehnten Gesteinsraume (ρa) handelt, statt ρ vielmehr $\frac{\rho a}{a+b}$ setzen

Die Formel für das Hohlladen lautet daher:

$$PS = 2,302 \frac{D a}{a+b} (a+b) \log \left(\frac{\rho a}{a+b} \right),$$

$$= 2,302 D a \log. \left(\frac{\rho a}{a+b} \right)$$

oder auch durch Auflösung von $\frac{\rho a}{a+b}$ in seine Factoren:

$$PS = 2,302 D a \log. \rho + 2,302 D a \log. \left(\frac{a}{a+b} \right).$$

Da nun aber das erste Glied rechts nichts anderes ausdrückt, als dieselbe Schusswirkung, jedoch ohne Rücksicht auf das Hohlladen, so ist offenbar der durch das Hohlladen herbeigeführte

$$\text{Verlust} = 2,302 D a \log. \left(\frac{a}{a+b} \right)$$

$$= -2,302 D a [\log. (a+b) - \log. a].$$

Für ein Pfund Sprengpulver würde dieser Verlust, wenn wir beispielsweise $a = b$ setzen, betragen:

$$-2,302 \times 3672000 \times 0,01 (\log. 0,02 - \log. 0,01)$$

$$= -84530 \times 0,30103 \text{ Fuss-Pfunde}$$

$$= -25446 \text{ Fuss-Pfunde.}$$

Beim Hohlladen findet daher immer ein nicht unbedeutender Kraftverlust statt, so dass man es wohl niemals als eigentliche Kraftersparung, bis zu gewissen sehr engen Grenzen aber vielleicht zur Lockerhaltung des Pulvers empfehlen könnte.

Die Erfahrung beim Zerspringen hohlgeladener Gewehre dürfte dies kaum widerlegen. Die Kugel im Gewehrlaufe ist, verglichen mit der Cohäsion und der Masse des Gesteins beim Sprengen eine äusserst geringe Last. Man kann sich vorstellen, dass dies in gewöhnlicher Weise geladene Kugel schon beim Entzünden der ersten Pulverkörnchen in Bewegung kömmt; und ehe das letzte Körnchen des Pulvers, das als Schiesspulver ohnedies eine geringere Entzündlichkeit haben soll, Feuer fängt, den Lauf bereits verlassen hat. Es gelangt daher nur ein sehr geringer Theil der Bruttokraft des Pulvers im Laufe zur Wirkung.

Ist jedoch die Kugel hohl geladen, so tritt jedenfalls eine Verzögerung im Fortschieben der Kugel ein, — ehe es beginnt, muss eine grössere Quantität Pulver schon in Gas verwandelt sein, — das übrige Pulver hat Zeit, sich vollständig

zu entzünden, ehe die Kugel den Lauf verlässt, die Pulvergase kommen zu höherer Spannung, und verweilen länger im Laufe, die Wirkung auf die Wände wird daher eine ungleich stärkere als früher, und kann das Springen des Gewehres herbeiführen.

Eine solche Verzögerung des Abschlusses der Wirkung, die aber doch keine eigentliche Kraftvermehrung ist, kann auch durch directe Vermehrung der Last herbeigeführt werden; stark eingerostete Ladungen dürften vielleicht häufiger als Hohlladen ein Zerspringen der Gewehre veranlassen

Eisenerz, im Jänner 1866.

Josef Stadler,

k. k. Sectionsrath und Eisenwerks-Director in Eisenerz.

Verhandlungen des Vereins.

Monatsversammlung am 2. December 1865.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr Ministerialrath P. Ritter von Rittinger.

Gegenwärtig: gegen 340 Mitglieder und Gäste, unter den letzteren die Herren Gemeinderäthe A. Melingo und Dr. Ed. Süss.

An der Tagesordnung stand die Fortsetzung der Besprechung über das Wiener-Wasserversorgungsproject.

Herr Stadtbaumeister Johann Schieder stellte folgenden Antrag:

In Erwägung, dass durch die Messungen in einer Reihe von Jahren constatirt ist, dass der Wasserreichtum der drei projectirten Hochquellen: Kaiserbrunnen, Stixensteinquelle und Altaquelle ein je nach der Trockenheit des Jahres sehr veränderlicher ist;

In Erwägung, dass einerseits der Minimalwasserbedarf der Stadt Wien von der Wasserversorgungs-Commission auf 2.000.000 Eimer täglich festgestellt, von derselben Commission aber, und ebenso dem Sectionschef der Commission Herrn Obergeringenieur Junker constatirt ist, dass die Wassermenge der genannten 3 Hochquellen täglich nur circa 1.000.000 Eimer beträgt, und dass auch die Angabe der Commission nach eigenem Geständnisse des Herrn Obergeringenieurs Junker in der letzten Sitzung mehr auf Schätzung als auf Messung beruht, somit auch noch übergrieffen sein kann; dass ferner gegenwärtig die Altaquelle gänzlich versiegt ist, die Stixensteinquelle aber kaum 200.000 Eimer täglich liefert;

In Erwägung, dass sonach die Wassermenge der drei Hochquellen durchaus ungenügend ist, den gegenwärtigen und mit der Zeit immer mehr steigenden Wasserbedarf der Stadt Wien zu decken;

In Erwägung ferner, dass ein Project durchaus verwerflich erscheint, welches nach einem sicher nicht ausreichenden Voranschlage der Stadt Wien die riesige Summe von 16 Millionen Gulden kosten soll, dabei aber nach den eigenen Messungen der Wasserversorgungs-Commission seinen Zweck kaum zur Hälfte erreicht;

In Erwägung endlich, dass ein in der Anlage und in den Mitteln evident verfehltes Project kein zur wissenschaftlichen Behandlung geeigneter Gegenstand ist, beschliesst der Ingenieur- und Architekten-Verein: in eine fernere Berathung des 3 Hochquellenprojectes nicht einzugehen.

Dieser Antrag wurde bei der Abstimmung einhellig abgelehnt. —

Der Vorsitzende bemerkte hierauf, gewissermassen die Discussion einleitend, dass dieselbe sich nur auf die technischen, nicht aber auch auf die juridischen Fragen beziehen könne; dass weiters eine Discussion hinsichtlich der Wassermengen kaum von Nutzen sein würde, indem der Verein nicht in Kenntniss der diessfalls erhobenen Thatsachen und ihrer Elemente sei, eine genaue Messung der anzuheffenden Wassermengen aber im vorliegenden Falle fast unmöglich erscheine, und sicher angenommen werden könne, dass alle bisherigen Messungen die Wassermengen zu geringe angaben; endlich dass ein Ausspruch des Ingenieur-Vereins über das ganze Project nicht fruchtbar erscheinen würde, weil dem Vereine die diessfalligen Vorarbeiten nicht zu Gebote stehen. —

Herr Civilingenieur Friedrich Stach gab nach einer kurzen Einleitung eine Beschreibung der gegenwärtigen Wasserversorgung von Wien.

Wien besitzt gegenwärtig 10000 Schöpfbrunnen, mit etwa 100000 Eimer Leistungsfähigkeit per Tag; ungefähr $\frac{1}{2}$ derselben liefert gutes Wasser; dann 18 ältere Quellenleitungen, die aus der nächsten Umgebung von Wien kommen und ungefähr 25000 Eimer per Tag liefern, ferner die Ferdinands-Wasserleitung, welche im Stande ist, gegen 200000 Eimer per Tag in einer Höhe von 170' über 0 zu liefern. Es werden dort aber nur ungefähr 160.000 Eimer per Tag geschöpft.

Im künftigen Sommer wird auch noch die neue Wasserleitung auf der Ringstrasse ungefähr 30000 Eimer unfiltrirtes Donauwasser beim Kaiserbad schöpfen und zur Strassen und Gartenbespitzung längs der Ringstrasse vertheilen.

Redner gab nun eine Aufzählung der wichtigsten Projecte für die Wasserversorgung Wiens. Im Jahre 1858 berief das Ministerium eine Commission, welcher die ersten Capacitäten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und der Technik beigezogen waren, um einen Vorschlag auszuarbeiten, wie die Wasserversorgung und Canalisation Wiens verbessert werden soll.

Nach sehr eingehenden gewissenhaften Studien gab diese Commission im Jahre 1860 über die Wasserversorgung ihr Gutachten ab. Sie empfahl als Nutzwasser den Neustädter-Canal, dem zur Erzielung einer grösseren Wassermenge die Pitten mit 1.900.000 Eimer zugeleitet werden soll, zum Trinkwasser das filtrirte Donauwasser, und erklärte ausdrücklich, dass sie bei der Analyse in dem Wasser der Ferdinands-Wasserleitung keine Spur von Amoniak gefunden habe.

Das Stadtbauamt verfasste hierauf den Plan für eine Nutzwasserleitung auf 800.000 Eimer aus dem Neustädter-Canal. Die Kosten dieser Leitung wurden inclusive der Zuleitung der Pitten und aller Nebenauslagen auf 1.728.000 fl. berechnet. Es machte auch die Vorlagen für die Erweiterung der Ferdinands-Wasserleitung von 100.000 Eimer auf 200.000 Eimer, die gegenwärtig bis auf etwa 30° Saugcanäle, die noch fehlen, bereits ausgeführt ist.

Mit 13. December 1861 schrieb der Gemeinderath einen allgemeinen Concurs aus, zur Erlangung von Projecten und Offerten für eine ausreichende Wasserversorgung. Als letzter Einreichungstermin war Ende April 1862 festgesetzt.

Es wurden gegen 12 Projecte eingereicht, worunter eines für Zuleitung von künstlich filtrirtem Donauwasser, von den Herren Grissel und Docwra auf 1.000.000 Eimer täglich inclusive dem ganzen Röhrennetz mit 890.000 Liv. St. herzustellen, wobei jedoch allfällige Grundentschädigung nicht inbegriffen.

Für Zuleitung der Traisen wurden 2 Projecte eingereicht.

Herr Fischer aus Wien proponirte eine Leitung mit 1.200.000 Eimer täglich um den Betrag von 5.400.900 fl. ohne Röhrennetz.

Herr Albert Maier eine Zuleitung von 1.800.000 Eimer; approximative Kostenberechnung 8.000.000 fl. ohne Röhrennetz.

Die Benützung der Fische-Dagnitz wird von 5 Projectanten beantragt.

Herr F. Fölsch und Hornbostel: Zuleitung von 1.250.000 Eimer täglich. Proponirte Kosten für die gesammte Herstellung sammt Röhrennetz 8.300.000 fl. Die Werksbesitzer sollen entschädigt werden.

Herr Ingenieur Karlicek: Zuleitung von 600.000 Eimer; Kosten 2.700.000 fl.; Entschädigung der Werksbesitzer durch die Pitten.

Das Wiener Stadtbauamt: Zuleitung von 600.000 Eimer; Kosten inclusive Röhrennetz 7.100.000 fl. Nach diesem Projecte wäre Wien in folgender Art mit Wasser versorgt worden:

Ältere Quellenleitungen	25000
Ferdinands-Wasserleitung	200000
Quellwasser der Fische-Dagnitz	600000
Nutzwasser aus dem Neustädter-Canale	800000

zusammen täglich 1625000 E.

und die Auslagen hiefür waren auf 8.830.000 fl. berechnet.

Herr Hofrath V. Streffleur empfahl die warme Fische zur Entschädigung der Werksbesitzer.

Herr Karlicek proponirte ferner, in der Neustädter Ebene 600.000 Eimer in einer Höhe von ungefähr 330' über 0 durch Saugcanäle zu gewinnen; die Kosten der Leitung ohne Röhrennetz berechnet er auf 3.000.000 Gulden.

Herr H. Hommersmann offerirt 1.000.000 Eimer Wasser durch Bohrbrunnen in der nächsten Umgegend Wien's zu gewinnen und mittelst

Dampfmaschinen in Reservoirs, die 200' über 0 gelegen sind, zu pumpen. und zwar um den Betrag von 269.000 Livre St. ohne Grundeinlösung.

Keines der Projecte wurde angenommen, dagegen weitere Erhebung gen angeordnet. — Die hierzu neugewählte Wasserversorgungs-Commission stellte den täglichen Wasserbedarf für Wien pr 1.000,000 Einwohner in folgender Art fest:

Hausbedarf	600000	Eimer.
Industrie	250000	"
Bespritzung	220000	"
„ ausser den Linien	80000	"
Gärten detto	30000	"
19 monumentale Brunnen, öffentliche Bäder etc.	200000	"
Schwellbassins	20000	"

Zusammen 1.400000 Eimer

und setzte sich als Aufgabe ein Quellengebiet aufzusuchen, das 1.600.000 bis 2.000.000 Eimer täglich liefern kann, und eine entsprechende Höhenlage von 250' über 0 der Donau hat, das Wasser soll nie trüb, von möglichst niedriger unveränderlicher Temperatur sein. Auch soll sich die Erwerbs- und Entschädigungsfrage leicht und billig lösen lassen.

Gegen die Fische-Dagnitz wurde von Seite der Commission die zu geringe Höhe (220' über 0) und die Schwierigkeit der Erwerbung geltend gemacht. Dafür wurde von letzterer das sogenannte 3 Quellenproject aufgestellt und ausgearbeitet.

Nach derselben soll der Kaiserbrunnen . . .	650000	Eimer
die Stixensteiner-Quelle . . .	600000	"
die Alta Quelle	150000	"

zusammen 1.400000 Eimer

in 24 Stunden liefern.

Am 10. Juni wurde officiell bekannt gegeben, dass die Commission ihren Bericht vollendet habe.

Am 30. Juni war eine öffentliche Sitzung der Wasserversorgungs-Commission, zu welcher Fachmänner, die entweder Projecte für die Wasserversorgung verfasst hatten, oder sonst mit der Frage vertraut waren, geladen wurden, und in welcher von mehreren Seiten sehr erhebliche Zweifel gegen das Project erhoben wurden.

Nach dieser Versammlung wurde eine Experten-Commission ernannt, bestehend aus den Herren Ed. Heider, Civil-Ingenieur, Max Löhr, k. k. Ministerialrath, Maximilian Meissner, Inspector der Südbahn und Dr. Schneider k. k. Professor, welche in einem am 6. Juli abgegebenen Gutachten sich für das Commissions-Project aussprach.

Am 12. Juli wurde von dem Wiener-Gemeinderath dieses Project im Principe angenommen und beschlossen, die Erwerbung der Quellen anzustreben, zugleich wurde die Commission beauftragt, das Project in allen Details auszuarbeiten.

Von mehreren Seiten wurde eine Vertagung gewünscht, damit die gegen das Project schon damals vorgebrachten Bedenken einer gründlichen Erörterung unterzogen werden können.

Allein die Vertagung wurde verworfen und obiger Beschluss gefasst. Die Wasserversorgungs-Commission hat nun das seit einiger Zeit vollendete Detail-Project in den Sälen des Augartens zur Ausstellung gebracht, und über ihren Antrag hat der Gemeinderath Experten berufen, welche das Project in Beziehung auf Trace, Construction und Kostenberechnung prüfen sollen.

Diese Experten sind die Herren: Heider, Löhr, Rebmann, Rittinger, Salzmann, Schmidt, Schönnener, Westmann, Wex.

Von denselben hat Herr Schönnener unbedingt abgelehnt, Herr Salzmann nur bedingungsweise angenommen.

Nach dieser gedrängten geschichtlichen Darstellung komme ich auf das Dreiquellen-Project selbst zu sprechen.

Die Bedenken, die ich gegen dasselbe aussprechen werde, betreffen einerseits das Detail-Project, andererseits das Princip der Wasserversorgung. Das Detail-Project betreffend sind sie folgende:

1. Der bei 1500' lange Stollen im Kalkfelsen vom Kaiserbrunnen bis gegen Hirschwang kann nicht um 61 — 65 fl. per Clafter hergestellt werden.

2. In der Leitung sind eine grosse Anzahl Abstürze und zwar in der Leitung des Kaiserbrunnens 12 mit einer Fallhöhe von 17 Klafter, der Stixensteinerquelle 6 mit einer Fallhöhe von 12,9', in der vereinigten

Leitung dieser beiden Quellen 11 Abstürze mit 21,4' Fallhöhe und endlich in der Leitung sämtlicher 3 Quellen 3 Abstürze mit 5,5' Fallhöhe.

Ueber diese Abstürze, die schiefe Ebenen mit einer Neigung von 1 : 5 bilden, wird das Wasser mit sehr bedeutender Geschwindigkeit bis zu 20' und 30' per Sec. herabstürzen und dabei die Kohlensäure und fixen Bestandtheile ausscheiden.

3. Die 1400' lange 2' 1" weite Betonröhre mit 6" dicken Seitenwandungen von der Stixensteiner-Quelle hat einen Fall von 1 : 100 und das Wasser wird darin eine Geschwindigkeit von beinahe 7' per Secunde haben.

Es ist fraglich, ob die Röhre dieser Strömung dauernd widerstehen könne. Aussbesserungen an derselben sind sehr schwer zu machen.

3. Der Viaduct über die Leitha zeigt scheinrechte Gewölbe von 5' lichter Spannweite und der Boden des Leitungscanales besteht aus 2 Schichten Steinplatten, die mittelst eines Falzes in die scheinrechten Gewölbe, welche die Seitenwände derselben bilden, eingelassen sind.

Die Festigkeit der Gewölbe scheint nicht genügend, es wäre interessant zu wissen, welche Belastung per □" die Wölbsteine bei dieser Construction zu erleiden haben.

Der Boden der Leitung scheine gegen Beschädigung durch Frost nicht genügend geschützt.

Auch ist es fraglich, ob die Fundirung des Objectes mit Rücksicht auf die Hochwasserströmungen eine genügend sichere ist.

5. Auf der Leitung bis zum Rosenhügel wurden alle Eisenconstruktionen principiell vermieden, erst im Rosenhügel beginnen die Eisenröhren. In der letzten Versammlung wurde gesagt, ausser bei Baden könne man keine Siphons machen, weil nicht genügend Gefälle vorhanden sei und die Einlösung Schwierigkeiten machen würde.

Diese Gründe muss ich als nicht stichhältig, bezeichnen, und vermute, dass ausserdem eine zu weit gehende Furcht vor der Anwendung des Eisens vorhanden sei.

Der Viaduct bei Baden ist 250', bei Mödling 80', bei Liesing 400' bei Mauer 110' und bei Speising 50' lang. Der Fall für den Siphon mit $\frac{1}{500}$ für den Canal mit $\frac{1}{2000}$ angenommen, ist das für ersteren erforderliche Mehrgefälle ungefähr 11" auf 100 Klafter, also für diese Thalübersetzungen durchaus nicht so bedeutend, dass nicht in den zwischenliegenden Canalstrecken eine Ausgleichung möglich sein sollte.

Die Einwirkung des Eisens auf die Qualität des Wassers wird weit überschätzt, diese Einwirkung nimmt unter sonst gleichen Umständen mit dem Durchmesser der Röhren ab. Sie ist z. B. bei einer 3' weiten Röhre 12 Mal geringer, als bei einer 3" weiten. Kann das Wasser in den langen engen Verzweigungsrohren laufen, ohne erheblichen Schaden zu leiden, so wird auch die Anwendung der weiten Röhren auf der Zuleitung die Qualität nicht wesentlich beeinträchtigen.

Ich gehe nun zu den viel wichtigeren principiellen Bedenken.

Die Wasserversorgungs-Commission wollte ein Quellengebiet suchen, das 1.600.000 — 2.000.000 Eimer Wasser zu liefern im Stande ist. Das Wasser müsse in geeigneter Höhenlage sein, um in Wien mit wenigstens 250' über 0 anzulangen und es solle stets rein und klar sein.

Kaiserbrunnen, Stixensteiner-Quelle und Altaquelle sollten diese Bedingungen erfüllen.

Es wurde die Minimalleistung des Kaiserbrunnens mit 650,000 Eimer, der Stixensteiner-Quelle mit 500,000 und der Alta-Quelle mit 150,000 Eim. angegeben.

Dazu wurde gesagt, diese Minima treten nie zu gleicher Zeit und nur im Winter ein. Im Sommer gäben diese Quellen viel mehr Wasser. Die Erwerbung dürfte leicht sein und mit der Erwerbung der Quellen sei auch jede weitere Rechtsfrage, über Ansprüche der im Flussthale ansässigen Fabriksbesitzer und Landwirthe, welche das Wasser bis jetzt bezogen haben, zu Gunsten der Commune gelöst.

Die seit dem Berichte der Wasserversorgungs-Commission gesammelten Erfahrungen haben aber folgendes Resultat geliefert:

Der Kaiserbrunn hatte im März d. J. nur 450.000 Eimer und gegenwärtig nur 280.000 Eimer per Tag, er war auch Ende Juli sehr klein und wurde im Folge der im August eingetretenen Regen, durch längere Zeit trübe.

Die Stixensteiner-Quelle hat den ganzen Sommer über fast nie mehr als 400,000 Eimer geliefert und gibt jetzt nur etwas über 100,000 Eimer per Tag.

Altaquelle liefert seit längerer Zeit keinen Tropfen Wasser.

Es wurde gesagt, man könne die Wassermenge der Quellen nicht messen, sondern nur schätzen. Ich bedaure, dass so etwas hier, in einem Kreise von technischen Fachmännern ausgesprochen worden ist. Ich behaupte dagegen, der Ingenieur kann alles messen, wenn er nur ernstlich will. Die Genauigkeit der Messung wird je nach Umständen differiren, die Unmöglichkeit aber, insbesondere bei Wassermessungen, kann nicht zugegeben werden.

Ueberdies fallen die Minimalleistungen der Quellen nicht, wie angegeben wurde, zu verschiedenen Zeiten, sondern sehr häufig bei allen Quellen gleichzeitig vor, und sie treten nicht allein im Winter, sondern auch im Sommer ein.

Das heurige Jahr ist überdies kein besonders trockenes zu nennen, und es sind Jahre bekannt, in denen nach dem Zeugnisse von Gedenkmännern der Kaiserbrunnen und die Stixensteinerquelle noch kleiner waren.

Bei der Altaquelle kann durch Vertiefung möglicher Weise ein reicherer und mehr constanter Zufluss erhalten werden, weil diese, wenn auch nur indirect, doch aus dem Schotterbett der Schwarza gespeist wird.

Die Qualität nach einer Vertiefung ist allerdings nicht sichergestellt, denn der vertiefte Abfluss wird durch Zwischenräume und Spalten gehen, in denen sich jetzt Ablagerungen gebildet haben.

Anders verhält es sich aber mit dem Kaiserbrunnen und der Stixensteiner-Quelle; diese haben ein bestimmtes Niederschlagsgebiet; hiervon hängt ihre Ergiebigkeit ab, nicht so sehr von der Tiefe der Ausflussstelle; bei diesen Quellen wird durch Vertiefung keine wesentliche Vermehrung der Wassermenge erzielt werden.

Die Wasserrechtsfrage ist gleichfalls noch keineswegs genügend aufgeklärt.

Es wurde zwar gesagt, dieselbe könne nicht gut Gegenstand der Discussion im Ingenieurverein sein.

Allein abgesehen von den zahlreichen Excursionen, welche andere Vereine auf unser Gebiet machen, scheint mir denn doch die Rechtsfrage so eng mit dem technischen Thatbestande zusammenzuhängen, dass auch hier ihre Besprechung nicht umgangen werden sollte.

Der Techniker ist es, welcher bei Wasserrechtstreitigkeiten den Thatbestand erheben und dem Richter das Materiale liefern muss, auf Grund dessen er die Entscheidung fällen kann.

Das Recht, eine Quelle als Eigenthümer beliebig zu benützen und abzuleiten, müsse eine Grenze haben.

Könnte man jede Quelle ableiten, so könnten, da ja allen Grundeigenthümern gleiches Recht zustehen müsste, ganze Flusstäler trocken gelegt und Cultur und Industrie in denselben zerstört werden, ohne dass von den Betheiligten Einsprache gemacht werden könnte. Selbst die Donau könnte bei consequenter Anwendung dieses Principis abgeleitet werden.

Die Landwirtschaft und Industrie im Schwarza- und Sirningthale sind durch die Ableitung der Hochquellen sehr hart berührt.

Der Kaiserbrunnen liefert ungefähr $\frac{1}{7}$ der Schwarza, die Stixensteiner-Quelle $\frac{1}{2}$ des Sirning-Baches. Neunkirchen endlich, welcher Ort grosse Fabriken hat, würde durch Ableitung der Hochquellen $\frac{1}{4}$ der Wassermenge entzogen werden.

Wollte man aber, wie auch schon in Aussicht gestellt wurde, der Schwarza beim Kaiserbrunnen 2.000.000 Eimer Wasser entziehen, dann würde man dem genannten Flusse bei 56% seines gegenwärtigen Wassergehaltes nehmen.

Die Beschlüsse des Gemeinderaths sind also factisch auf jetzt als unrichtig erkannte Daten, nämlich die zu gross angegebene Leistungsfähigkeit der Quellen hin gefasst. Es sind überdies weder die zahlreichen übrigen Projecte noch eine Reihe anderer wichtiger Fragen einer eingehenden unparteiischen Erörterung unterzogen worden. Eine Revision der Beschlüsse ist daher durchaus nöthig.

Auf Grundlage der durch die neuen Erfahrungen veränderten Basis müsse der Beschluss, das Drei-Quellenproject auszuführen, entweder erneuert oder abgeändert werden.

Ich bin kein principieller Gegner des Projectes; nur der Wunsch, Wahrheit und Klarheit in diese Frage zu bringen, haben mich zu diesem Vortrage veranlasst.

Weit entfernt, zu verlangen, dass Sie allen von mir angegebenen Daten unbedingten Autoritäts-Glauben schenken, wünsche ich, dass sie Erörterungen, Entgegnungen und Berichtigungen hervorrufen mögen, denn so wird die Wahrheit klar werden und die geehrte Versammlung wird in die Lage kommen, sich ein richtiges Urtheil zu bilden.

Herr Civilingenieur J. Fanta stellte an die Ingenieure der Wasserversorgungs-Commission 5 specielle Fragen:

1. Welches ist das Minimalquantum Wasser im Alpengebiete, über welches die Commune Wien unter allen Verhältnissen und mit bestimmter Sicherheit verfügen kann?

2. Welche positive Minimalleistung wurde vor Anfertigung des Detailprojectes der drei Quellen zur Basis angenommen?

3. In Anbetracht, dass die Wasserleitung nicht für Jahrzehende — sondern für Jahrhunderte angelegt wird, daher möglicher Weise später ein grösseres Wasserquantum beansprucht werden könnte, — so wäre es wünschenswerth zu wissen, auf welche Art die Fürsorge getroffen ist, einer solchen sich herausstellenden Anforderung in möglichst billiger Weise entsprechen zu können, und welche Mehrkosten es verursachen würde, wenn gleich bei der ursprünglichen Anlage das Profil der Hauptleitung anstatt für 2, für 3 oder 4 Millionen Eimer Wasser hergestellt würde?

4. Nachdem die Altaquelle dem Vernehmen nach nicht einbezogen, und bloss der Kaiserbrunnen und die Stixensteinerquelle benützt werden sollen, so wirft sich die Frage auf, ob das Quantum genügt und welche Trace und welche Kosten für diese Leitung nothwendig würden?

Im Falle aber das Quantum nicht hinreicht, wie und auf welche Weise der Abgang gedeckt werden soll und welche Kosten diess erfordert?

5. Sind im Falle der Benützung des Schwarzawassers Vorerhebungen gepflogen worden?

Auf welche Weise wäre die Verwendung des Schwarzawassers gesichert?

Und welche Kosten würde eine solche Anlage verursachen?

Herr Rudolf Ritter von Grimbürg bemerkte Folgendes:

Es war meine Absicht, einen Antrag einzubringen des Inhalts, der Verein möge beschliessen, das Resultat der Debatte über das Wasserversorgungsproject in die Form eines bestimmten Ausspruches zu fassen. Nach den Erörterungen jedoch, welche von Seite des Herrn Präsidenten über den Standpunct des Vereins in dieser Frage gegeben worden sind, entfällt dieser Antrag von selbst, und ich gebe davon nur deshalb Kenntniss, um den Stimmen, welche sich dem Antrage angeschlossen hatten, gerecht zu werden.

Was den technischen Theil anbelangt, so bin ich den correcten und interessanten Mittheilungen des Herrn Stach mit voller Beistimmung gefolgt. Jedoch geben seine Bedenken über die Ausnützung des Quellengebietes, welche in ihren Consequenzen auf die Befürchtung führen, dass man am Ende auf solche Art auch die Donau abbauen könnte, eben deshalb zu einigen Zweifeln Veranlassung.

Es retirt überhaupt die ganze Debatte noch immer um den Cardinalpunct der Wassermessungen. Wir haben zwar über das Resultat dieser Messungen bereits die verschiedensten und widersprechendsten Angaben, jedoch noch immer nichts über den Vorgang bei denselben vernommen. Da diess jedoch gerade vom wissenschaftlichen Standpuncte, den wir nur allein einnehmen, ein besonderes Interesse in Anspruch nimmt, so erlaube ich mir vorzuschlagen, den Herrn Oberingenieur Junker um Angabe der bei den Wassermessungen befolgten Methode zu ersuchen, welche bei der Bestimmung und Schätzung der künftigen Wassermengen als Anhaltspunct gedient hat.

Herr von Szent-György schlägt vor, dasselbe Ansuchen an Herrn Stach zu stellen.

Herr Stach theilt mit, die Wassermenge am Kaiserbrunnen sei auf die gewöhnliche Weise durch Messungen an dem dort befindlichen Ueberfall von 13' Breite bestimmt worden.

Herr Grimbürg bemerkt hierauf, es sei nicht etwa seine Absicht gewesen, eine langweilige Discussion über Coefficienten hervorzurufen. Im Gegentheil, um eine solche von vornherein abzuschneiden, erlaube er sich in wenigen Worten den Standpunct zu bezeichnen, auf welchem gegenwärtig die Methode der Wassermessung durch Ueberfälle sich befindet. Practisch aufgefasst, besteht diese Methode darin, am Ueberfall durch Beobachtung gewisse Elemente zu messen, aus welchen dann die Wassermenge mit Hilfe eines Coefficienten berechnet werden kann.

Dieser Coefficient kann nicht auf theoretischem Wege bestimmt werden, sondern nur durch Aichung und gilt daher nur für Ueberfälle von solchen Verhältnissen, für welche er bestimmt worden ist. Allerdings gibt es eine Unzahl von Formeln zur Berechnung dieses Coefficienten für

verschiedene Fälle; sie stützen sich aber alle auf Versuche mit sehr kleinen Ueberfällen, und sind daher im vorliegenden Falle nicht maassgebend.

Nur die neuesten Untersuchungen von Frauer beziehen sich auf Ueberfälle bis zu 10' Breite, jedoch von solchen Druckhöhen und Ueberfallhöhen, welche von den vorliegenden sehr verschieden sind. Man müsse daher aus den angegebenen Gründen von vorneherein auf eine ganz genaue Bestimmung des Coefficienten für den in Frage stehenden Ueberfall verzichten.

Herr Ingenieur A. von Szent-György bemerkt:

Mich anschliessend dem Ersuchen des Herrn J. Ritter von Grimbürg an den Herrn Oberingenieur Junker um Angabe der nöthigen Daten und maassgebenden Modalitäten, unter welchen die Messung der Wasserquantitäten an den drei Quellen der Alta, Stixenstein und dem Kaiserbrunnen vorgenommen wurden, erlaube ich mir auch an den Herrn Ingenieur Stach das gleichlautende Ersuchen zu stellen, seinerseits das selbe thun zu wollen, um eine wissenschaftliche Betrachtung beider Messungsmethoden zu ermöglichen.

Herrn Oberingenieur Junker und Herrn Ingenieur Stach ferner um eine schriftliche Angabe der gewünschten Daten ersuchend, erlaube ich mir in Anbetracht dessen, als der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein in erster Linie berufen ist, eine der Oeffentlichkeit übergebene Arbeit vom wissenschaftlichen Standpunkte zu betrachten, den Antrag zu stellen:

„Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wolle ein Comité wählen, welches die beiden vorliegenden Messungsmethoden der Herren Oberingenieurs Junker und Civil-Ingenieur Stach einer wissenschaftlichen Kritik unterziehe und die Resultate in einem Bericht durch die Vereins-Zeitschrift veröffentliche.

Herr Oberingenieur C. Junker meldete sich hierauf zum Worte: allein der Vorsitzende schloss der vorgerückten Stunde wegen die Sitzung, und vertagte die weitere Discussion auf den nächsten Sonnabend.

Vorträge des Herrn Dr. Fr. Liharzik.

Herrn Med. Dr. Fr. Liharzik hielt am 7. December einen zweiten Vortrag über die magischen Quadrate in ihrer Verwendung für Mathematik, Literatur und Kunst im Saale des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Er zeigte, dass die Gesetze dieser Quadrate nach der Natur der ungeraden, gerad-geraden und ungeradgeraden Zahlen verschieden sind, daher ebenfalls in drei Gruppen zerfallen, und auf 8 Tafeln algebraischer Formelketten aufgestellt werden mussten. Diese Tafeln enthalten die allgemeinsten Werthbestimmungen und Verhältnisse nicht allein aller Zahlen eines und desselben magischen Quadrats; sondern sie ergeben auch die Werthbestimmungen und Verhältnisse aller Zahlen der ganzen unendlichen natürlichen Zahlenreihe angegeben nach ihrem quadratischen Werthe. Dadurch entsteht ein Zahlensystem, welches auf der Natur der Quadratzahlen beruhend die gegenseitigen Verhältnisse der Zahlen auf den ersten Blick erkennen lässt und alle jene Funktionen überflüssig macht, die man bis jetzt zur Berechnung derselben anwenden musste.

In den magischen Quadraten findet sich daher eine Rechnungsmethode gewisser bereits gelöster mathematischer Probleme, die bei genauer Kenntniss der Construction aus ihnen mit Leichtigkeit und Sicherheit herausgelesen werden können.

Wochenversammlung am 9. December 1865.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Ministerialrath P. Ritter v. Rittinger.

Anwesend gegen 330 Mitglieder und Gäste.

Der Vereins-Sekretär gab bekannt:

Die Einladung des Fabriksinhabers G. Ritter v. Winiwarter zur Besichtigung des eben im Bau begriffenen feuersicheren Daches nach seiner Construction (mit einer Zwischendecke auf Blechgurten) über dem neuen Petroleum-Magazine auf der Kaiser-Ferdinands Nordbahn vom 13. bis 21. December.

Die Preisausschreibung der Salzburger Badeanstalt-Actiengesellschaft für Bau-Entwürfe zu der projectirten Badeanstalt (zwei Preise mit 600 und 200 fl.; Termin Ende Jänner 1866).

ein Circulare des englischen Ingenieurs Th. Docrwa über seine Projecte zur Wasserversorgung von Wien;

ein Circulare, womit sich Lithograph Oscar Weigl, (Wien Ferdinandsstrasse 15) zur Ausführung von Lithographien und insbesondere von Autographien empfiehlt (Weigl hat sich durch die von ihm ausgeführten schönen Autographien der Wiener-Bauhütte sehr vorthellhaft bekannt gemacht);

eine Einladung des Bauunternehmers J. L. Reiber zu den Vorträgen, welche derselbe im Vereinssaale über die Colonisation halten wird (vom 20. December 1865 angefangen jeden zweiten Mittwoch);

endlich den Vorschlag zur Aufnahme zweier neuer Vereinsmitglieder nämlich der Herren:

Graber Heinrich, Inspector und Chef der Bahnerhaltung der priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Prag, vorgeschlagen durch Herrn Clemens Magniet.

Prasch Ignaz, autorisirter Civil-Ingenieur in Wiener-Neustadt, vorgeschlagen durch Herrn F. Czerwenka.

Herr Architekt C. Tietz stellte den Dringlichkeits-Antrag, den Comité-Entwurf einer neuen Bauordnung für Wien sofort zur Schlussfassung zu bringen. Die Versammlung beauftragte jedoch das Comité selbst mit der endgiltigen Feststellung dieses Entwurfes.

Der Vorsitzende, Herr Ministerialrath Ritter v. Rittinger, gab die von Herrn Fr. Stach mitgetheilte Berechnung bekannt, auf Grundlage welcher derselbe behauptet hatte, der Kaiserbrunnen gebe jetzt nur 280,000 bis 300,000 Eimer im Tage.

Diese Berechnung ist folgende:

Breite des Ueberfalles 13';

Höhe des überfallenden Wassers, ungefähr 2' oberhalb des Ueberfallspolsters = 2' 11".

Berechnung nach Redtenbachers „Resultate des Maschinenbaues“ S. 110:

$$Q = 0,443 \text{ b. h. } \sqrt{2g h.}$$

$$= 5,489' \text{ Cub. F. pr. Secunde}$$

$$= 264,620 \text{ Eimer in 24 Stunden.}$$

Hiezu für Zufälligkeiten 15.380 „ „ „ „
Zusammen 280.000 Eimer in 24 Stunden.

Hierauf kam der Vorsitzende auf seine in der vorhergehenden Sitzung geäußerte Ansicht zurück, dass die vom Kaiserbrunnen anzuhoffende Wassermenge sich gegenwärtig jeder genauen Messung entziehe, und bemerkt zur näheren Erläuterung, dass beim Kaiserbrunnen neben dem unter diesem Namen bekannten Hauptausflusse noch zahlreiche seitliche Ausflüsse wahrzunehmen seien, welche an verschiedenen Punkten umher zu Tage austreten. Wenn nun auch der Hauptausfluss gemessen werde, so sei dies doch bei den Seitenausflüssen gegenwärtig nicht möglich. Durch Tieferlegen des Hauptausflusses werden aber höchst wahrscheinlich auch die seitlichen Wasserfäden aufgefangen, und die Wassermenge der Hauptquelle wesentlich vermehrt werden, umso mehr als hiedurch zugleich die Druckhöhe der tieferen Seitenquellen vermindert wird. Da die Grösse der zu erzielenden Wassermenge gegenwärtig nicht bestimmt werden könne, so ergebe sich das Dilemma: entweder das Wasserversorgungsproject im Vertrauen auf den Rath der Fachmänner sofort auszuführen, oder aber dasselbe wegen der Besorgniss, dass die zu erzielende Wassermenge nicht hinreichen werde, fallen zu lassen. In beiden Fällen sei die Gefahr zu irren gleich gross. Um nun möglichst sicher zu gehen, sollte nach seiner Ansicht der Kaiserbrunnen durch einen Stollen passend unterfahren und erst nach dem Ergebnisse desselben der endgiltige Schluss gefasst werden. Dieser Stollen werde etwa ein Jahr Zeit und 20.000 fl. kosten, was im schlimmsten Falle leicht verschmerzt werden könne; im Falle eines günstigen Erfolges werde aber der Stollen als Anfang der Wasserleitung selbst dienen können.

Herr Ober-Ingenieur C. Junker ergriff hierauf das Wort, um die gegen das Wasserversorgungsproject vorgebrachten Angriffe zu widerlegen. Wir theilen im folgenden den Vortrag unverkürzt mit:

Meine Herren!

Ein geehrtes Vereinsmitglied hat in der letzten Versammlung sich die Aufgabe gestellt, das vorliegende Wasserversorgungsproject einer Kritik zu unterziehen, dem technischen Elaborate einige Mängel zugemuthet und sodann schwere Bedenken bezüglich seiner principiellen Grundlagen ausgesprochen.

Wenn ich mir heute erlaube Ihre Aufmerksamkeit einige Zeit in

Anspruch zu nehmen, so geschieht dies, um die ausgesprochenen Bedenken Punct für Punct zu widerlegen.

Ich beginne, Sie mit der Natur der Quellen bekannt zu machen, welche der in Rede stehenden Wasserleitung jene Quantität an Wasser zu Gebote stellen sollen, dass Wien auch im Hinblick auf künftige Zeiten in reichlicher Weise versorgt sei, und werde sodann den Angriffen auf das von den Ingenieuren des Gemeinderathes verfasste Bauproject der Leitung begegnen.

Die Reihenfolge, in der ich Ihnen die Quellen vorführen werde, wird analog sein der chronologischen Folge, in der die Wasserversorgungs-Commission diese Puncte in Betracht gezogen.

Da das Quellengebiet der Wr. Neustädter Ebene das Hauptobject der vorgenommenen Studien war, so war es die erste Aufgabe, die Quellen dieser Ebene und diejenigen ihrer nächsten Umgebung kennen zu lernen und ihrem Werthe nach zu ordnen. Eine der bedeutendsten Quellen der Wr. Neustädter Ebene ist die Fische-Dagnitz.

Dort, wo dieses Wasser noch den völligen Charakter einer Quelle besitzt, in der Mitte zwischen Ursprung und Haschendorf, ergaben sich nach den Messungen, die im Jahre 1863 vorgenommen wurden, 1.300.000 bis 1.600.000 Eimer Wasser täglich.

Man unterzog dieses Object einer gründlichen Erwägung.

Die bestehenden Eigenschaften, die Nähe an Wien wurden vielfach in Betracht gezogen, die ungenügende Höhenlage, die Schwierigkeit des Erwerbes waren jedoch die Hauptursachen, warum diese Quelle als den Anforderungen Wiens nicht entsprechend erkannt wurde.

Man ging nun daran, höher gelegene Quellen aufzusuchen und bezeichnete den Kaiserbrunnen, die Stixensteinerquelle und die Alta als die geeignetsten Quellen, um Wien in gehöriger Höhe, in reichlicher Menge mit ausgezeichnet frischem und reinem Wasser für jetzt und alle Zukunft versorgen zu können.

Die entsprechende Höhenlage, ferner die Güte des Wassers wird meines Wissens allgemein anerkannt, über die hinreichenden Wassermengen werden fortwährend Befürchtungen ausgesprochen, die jedoch bei näherem Eingehen in die Sache als völlig unbegründet sich herausstellen.

Ich will an dieser Stelle eine ungenaue Angabe richtig stellen, welche in der letzten Sitzung vorgekommen ist.

Der Bedarf für Wien beträgt nämlich für 1 Million Einwohner nach den Erhebungen der Commission:

Im Sommer	1.400.000 Eimer
mit einer Reserve von	200.000 „
Zusammen	1.600.000 Eimer

Im Winter, wo die gesammte Strassen- bespritzung wegfällt	900.000 Eimer
mit einer Reserve von	200.000 „
Zusammen	1.100.000 Eimer

täglich, und ich bitte diese Ziffern im Auge zu behalten, wenn es sich darum handelt zu urtheilen, ob die hinreichende Quantität zur Verfügung steht oder nicht.

Ich zeichne Ihnen hier die Situation und einige Profile des Kaiserbrunnens. (Bl. E i. T.)

Ich stelle nun folgende Behauptungen auf, die ich eingehend begründen werde:

Durch die im Projecte beantragte Unterfahung des Kaiserbrunnens wird die Wassermenge so sehr vermehrt, dass nicht nur allein die im Berichte der Wasserversorgungs-Commission angeführte Minimal-Quantität von täglich 650.000 Eimern völlig sicher gestellt ist, sondern dass es in der Macht der Commune liegt, an dieser Stelle den Bedarf für Wien von 900.000 bis 1.400.000 Eimer täglich des besten Quellenwassers der beabsichtigten Leitung zuzuführen.

Beachten Sie nun, meine Herren! die Begründung dieses Ausspruchs.

Wenn Sie den Lauf der Schwarza verfolgen und einer Untersuchung unterziehen, so finden Sie, dass dieser Fluss an den obersten Stellen des Höllenthales nur 4 bis 600.000 Eimer täglich abführt. Sie finden, dass diese Quantität unverhältnissmässig zu den geringen sichtbaren Verstärkungen, die dieser Fluss durch die Einnündung kleinerer Bäche erfährt, während seines Laufes längs dem Höllenthale, besonders in der Strecke vom Nasswaldthale abwärts, bis zum Kaiserbrunnen sich in einer

Weise vermehrt, dass bei Hirschwang schon 5, 7, 10 bis 15 Millionen Eimer Wasser das Flussbett der Schwarza füllen.

Diese Vermehrung erhält die Schwarza durch Zuflüsse von Grundwasser, welches durch die Venen des Kalkes der Schneeberg-Region entströmt und den dortigen Niederschlägen seinen Ursprung verdankt.

Wenn nun die Vermehrung der Schwarza durch Grundwasser an den bezeichneten Stellen nicht bestritten werden kann, weil diese Vermehrung, ohne skrupulöse Messungen zu bedingen, schon durch ihre quantitativ ausgesprochene Bedeutung sich Geltung verschafft; so muss auch zugegeben werden, dass Grundwasser vorhanden sei, und dass es in sehr bedeutenden Mengen vorhanden sei.

Ich stelle ferner die Behauptung auf: „Es ist nur ein Theil dieses Grundwassers, welches an der Stelle, die man Kaiserbrunnen nennt, durch eine grosse Spalte des Kalkgebirges abfließt. Die variable Höhe dieses Abflusses bezeichnet annähernd die variable Höhe des Grundwasserstandes im Innern des Kalkes der Schneebergregion, je nach der Jahreszeit. Der Reichthum an Grundwasser muss im Sommer grösser sein als im Winter.“

Es kann nur ein Theil des vorhandenen Grundwassers bei der Spalte des Kaiserbrunnens ausfliessen, weil die Schwarza auch oberhalb dieser Stelle continuirlich und am reichsten mit Grundwasser vermehrt wird, was nicht geschehen könnte, wenn das gesammte Grundwasser am Kaiserbrunnen seinen Ausfluss hätte. Die Variabilität der jetzigen Kaiserbrunn-Quelle, d. h. des dort zu Tage tretenden Grundwasser-Abflusses, ist eine völlig naturgemässe Erscheinung, weil sie von der verschiedenartigen Höhe des Grundwasserstandes im Innern des Gebirges abhängt. Es ist ein ganz falscher Schluss, nach der Variabilität dieses Grundwasserstandes zu folgern, dass der Wasserreichthum desselben in der Grenze der an der Spalte des Kaiserbrunnens gemessenen Quantität liegen soll, nachdem, wie ich bereits nachgewiesen, dieser Wasserreichthum durch die beobachtete Vermehrung des Schwarza-bettes oberhalb des Kaiserbrunnens ein bei weitem grösserer ist.

Ich stelle demgemäss den Satz auf:

Quantitäts-Messungen, welche an der Kalkspalte, Kaiserbrunnen genannt, über das dort ausfliessende Wasser gemacht werden, sindeben nichts mehr und nichts weniger als Resultate der Menge jenes Theiles des Grundwassers, welcher durch diese Spalte im Verhältnisse ihrer flächlichen Ausdehnung und des jeweiligen Druckes, welchen das ausfliessende Wasser durch den Höhenstand des Grundwassers erleidet, zu Tage tritt.

Ein logischer Schluss auf die, diese Kalkspalte versorgende Wassermenge, d. h. auf die Menge des zu Gebote stehenden Grundwassers, lässt sich durch die Quantitätsmessung an dieser Stelle absolut nicht folgern, da sie nur einen Theil des Ganzen angibt. Um über die zu Gebote stehenden Mengen ein positives Urtheil zu haben, dienen einerseits Betrachtungen über die Ergiebigkeit des jährlichen Niederschlags der Schneeberg-Region, anderseits die soeben von mir vorgeführten nicht abzuläugnenden Anhaltspuncte, die das Flussbett der Schwarza in der praktischsten Weise darbietet.

Hiermit ist begründet, dass über die disponible Quantität von Grundwasser, welches unmittelbar der Schneeberg Region angehört, und daher qualitativ das Beste genannt werden muss, kein weiterer Zweifel herrschen kann; ich will nun darthun, dass es leicht ausführbar ist, dieses Grundwasser dem vorliegenden Zwecke dienstbar zu machen, und dass die abzuzapfende Menge in so lange erreicht werden muss, als man nicht mehr beansprucht, als jene Menge, welche das heutige Schwarzaflussbett von diesem Grundwasser empfängt.

Das Grundwasser, welches die Schwarza vermehrt, erhält sie natürlicherweise im Niveau des Flussbettes, ob nun von unten, ob von der Seite, das ist hier ganz gleichgiltig. Unbestreitbar ist die Sohle des Flussbettes der tiefste Punct, an welchem das Grundwasser in die Schwarza einströmen kann.

Dass die Schwarza ein Gefälle hat, dass sie aufwärts ansteigt, wird ebenfalls nicht in Abrede gestellt werden.

Wenn man nun, wie dieses im Projecte vorgeschlagen erscheint, die Stelle des Kaiserbrunnens zum Angriffspunkte macht und vertieft, wenn man als Niveau dieser Vertiefung das dortige Niveau des Grundbettes der Schwarza festhält und horizontal einen Stollen in den dortigen Kalkfelsen eintreibt, so begegnet man zuerst der Spalte, aus welcher der Kaiserbrunnen sein Wasser erhält.

Da aber die bisherigen Quantitätsmessungen dargethan haben, dass zur Zeit der geringsten Wasserstände des Grundwassers im Innern des Gebirges diese Spalte weniger Wasser abfließen lässt, als 650.000 Eimer täglich, so folgt daraus durchaus nicht, dass nicht mehr Wasser vorhanden sei; es folgt daraus nur, dass diese Spalte zu wenig Fläche darbietet, um bei der geringeren Höhe des gesammten Grundwasserstandes mehr Wasser abzuführen, da es jedem Fachmanne klar ist, dass die Wassermengen im Verhältnisse der Querschnittsöffnung und der jeweiligen Druckhöhe durch ein gegebenes Profil abfließen.

Um die abfließenden Wasserquantitäten nun zu vermehren, wird man die Aufgabe haben, so viele Spalten im Kalk zu eröffnen, als die Minimalhöhe des Grundwasserstandes, die durch die bisherigen Beobachtungen am Kaiserbrunnen annähernd bekannt ist, Querschnittsflächen bedingt, um der fixirten Anzahl von 650.000 Eimern den Austritt in der Zeit von 24 Stunden zu ermöglichen.

Dieses geschieht durch die Weitertreibung des bereits angeführten Stollens, dessen Länge sich sodann darnach kürzer oder länger gestalten wird, je nachdem man sich mit 650.000 Eimern täglich zufriedenstellt, oder mehr verlangen will.

Dass aber das Grundwasser im Innern des Kalkes durch die im Projecte beantragte Vertiefung an der bezeichneten Stelle im Verhältnisse zur Länge des Saugstollens die Tendenz erhalten wird, dieser Stelle zuzuströmen, ist ebenfalls erwiesen, da das Wasser dem Gesetze der Schwere folgt und diese Stelle das niedrigste Niveau hat, welches das gesammte Grundwasser oberhalb des Kaiserbrunnens vorfindet, ferner der beantragte Stollen, je länger er wird, immer tiefere Stellen dem Wasser darbietet, als sich solche in dem ansteigenden Schwarzabett vorfinden.

Ich muss mir an dieser Stelle eine Bemerkung erlauben, die sich auf eine Antwort bezieht, welche ich in Ihrer letzten Versammlung gegeben.

Wenn ich damals recht verstanden, so drückte ein geehrtes Vereinsmitglied die Befürchtung aus, dass man einen Römerbau vor habe, der möglicherweise trocken liegen kann.

Ich mus gestehen, dass mich diese Zumuthung etwas frappirte, und dass ich diesen Befürchtungen am besten zu begegnen glaubte, dass ich auf das Vorhandensein des Schwarzaflusses in unmittelbarer Nähe der Leitung hinwies.

Aus den Fragen, die ein drittes Vereinsmitglied an mich gestellt, und welche zu beantworten ich die Ehre haben werde, ersah ich, dass meine Aeusserung anders aufgefasst wurde, als ich beabsichtigte.

Aus meiner heutigen Darlegung wollen Sie entnehmen, dass das Flusswasser im Schwarzabette, wenn es auch ganz eben so gut wäre als das der Fische-Dagnitz bei Haschendorf, dennoch nie in Betracht gezogen zu werden braucht, da die hinreichenden Mengen des Grundwassers von besserer Qualität sind und ihre Ausnützung keine technischen Schwierigkeiten darbieten wird.

Ich gehe nun über auf den Zweck, den Werth und die Art der am Kaiserbrunnen vorgenommenen Quantitätsmessungen.

Der Zweck dieser Messungen war zu constatiren, dass das Grundwasser im Sommer reichlicher vorhanden sei als im Winter.

Um nun zu erfahren, in welcher Jahreszeit das Maximum und wann das Minimum des Grundwasserstandes eintritt, genügen Messungen bei einzelnen Ausflüssen, wie hier z. B. der Kaiserbrunnen einer ist, die das Mehr oder Weniger annäherungsweise angeben; es genügt in vielen Fällen die einfache Ablesung des Pegels, mit einem Worte, die Kenntniss des jeweiligen Steigens oder Sinkens des Grundwasserspiegels.

Im Sommer sind hiernach die Grundwasserstände grösser als im Winter, eine ganz natürliche Erscheinung, weil im Sommer die Niederschläge am Schneeberg von Schnee in Wasser verwandelt werden, während im Winter die Niederschläge frieren und die Venen des Kalkes weniger füllen als im Sommer.

Als durch öffentliche Besprechungen in den Journalen vielseitig Befürchtungen über die der beabsichtigten Wasserleitung zu Gebote stehenden Wasserquantitäten ihren Ausdruck fanden, wurden periodische Quantitätsmessungen bei den drei Quellen angeordnet und das Ergebniss veröffentlicht.

Es ist nichts leichter als Ziffern anzuzweifeln; es wurden demnach auch die veröffentlichten Resultate vielfach in Zweifel gezogen und kritisiert.

Wir haben in unserer letzten Versammlung gehört, dass die Messungen unrichtig sein sollen, und es wurde uns als die richtige Quantität, die jetzt über den Ueberfall am Kaiserbrunnen abflüsse, die Summe von 200.000 Eimern täglich genannt.

Es wurde uns gesagt, dass dieses Resultat sich nach den von Redtenbacher aufgestellten Formeln ergebe.

Da, wie ich mich erinnere, die geehrte Versammlung das Interesse aussprach, diese Formeln zu erfahren, diesem gerechtfertigten Verlangen jedoch nicht Genüge geleistet wurde, so will ich mir erlauben, Ihnen hier dieselbe an die Tafel zu schreiben.

$$\text{Wassermenge } M = \frac{2}{3} y b h \sqrt{2 g h}$$

$b h$ bedeutet die Fläche des Ausschnittes am Ueberfall; $\sqrt{2 g h}$ ist der bekannte Ausdruck zur Bestimmung der Geschwindigkeit, $\frac{2}{3} y$ bedeutet den Corrections-Coefficienten nach vorgenommenen Versuchen, welchen Redtenbacher mit 0,443 angibt.

Zur Benützung dieser Formel erübrigt uns nur noch die Kenntniss der Druckhöhe h , d. h. der Höhe, welche am Tage der Messung an der Stelle vor der Schwelle des Ueberfalls, wo der Wasserspiegel noch nicht gesenkt erscheint, gemessen werden muss.

Da ich in der letzten Sitzung die Angabe der Grösse dieses h mit Bedauern vermisste, ich aber gehört zu haben glaube, dass die angegebenen 200.000 Eimer täglich, welche am Ueberfall beim Kaiserbrunnen abfließen sollen, im Verlaufe der vorigen Woche vorgefunden wurden, so habe ich es für interessant gehalten, mich um die Höhe dieses h zu bekümmern.

Ich bin in der Lage, Ihnen mit aller Sicherheit mittheilen zu können, dass dieses h im Verlaufe der vergangenen Woche $3\frac{1}{2}$ betrug.

Wenn Sie nun, meine Herren, die schon in Ihrer letzten Versammlung bekannt gegebene Breite h mit 13 Fuss in dieser Formel substituiren, so erhalten Sie als Resultat 7.4 Cubikfuss pr. Stunde, oder 350.000 Eimer in 24 Stunden.

Abgesehen davon, dass nach der angegebenen Formel die Rechnung irrig durchgeführt erscheint, weil nach den erhobenen Daten nicht 200.000, sondern 350.000 Eimer resultiren, sind diese 350.000 Eimer noch zu vermehren, indem es einerseits feststeht, dass der Coefficient von 0,443 für den vorliegenden Fall nicht passt, anderseits der Ueberfall Wasser durchlässt, und schliesslich in der Formel hierauf nicht Rücksicht genommen ist, dass das Wasser mit einer gewissen Geschwindigkeit den Ueberfall erreicht, welche ebenfalls das wirkliche Quantum grösser bedingt, als hier angegeben.

Ich will den Ausspruch rechtfertigen, warum der Redtenbacher'sche Coefficient hier nicht passt und zeigen, dass ich einen für diesen gegebenen Fall entsprechenden Coefficienten mit Grund vorschlagen kann.

Der theoretische Ausdruck ist:

$$M = \frac{2}{3} y b h \sqrt{2 g h}$$

In dem Redtenbacher'schen Coefficienten mit 0,443 ist dieses $y = 0,66$, weil $\frac{2}{3} \times 0,66 = 0,443$. Dieses $y = 0,66$ ist die Verhältnisszahl zwischen der Fläche des Ausschnittes am Ueberfalle und derjenigen, durch welche das Wasser eigentlich abfließt, d. h.: „durch die Contraction an den Wänden wird das Profil verkleinert, und der Ausfluss erfolgt wirklich nur in der Fläche von $\frac{2}{3}$ des Querschnitts des Ausschnittes.

Diese Angabe, nach vorgenommenen Versuchen abgeleitet, ist für kleinere Ausschnittsbreiten, auf welche sie sich eben bezieht, ganz richtig.

Beim Kaiserbrunnen ist diese Ausschnittsbreite eine grosse, sie beträgt 13 Fuss, daher musste hier diese Verhältnisszahl y durch Versuche ermittelt werden.

Die Ingenieure des Gemeinderathes haben nun diese Versuche gemacht, zuerst nach Redtenbacher's Formel bei einer gewissen Ueberfallshöhe h die Quantität gerechnet, und sodann die Menge des abfließenden Wassers, da eine directe Aichung schwer angeht, mittelst Profil und Geschwindigkeits-Messung unterhalb des Ueberfalles möglichst genau bestimmt und beide Resultate verglichen.

Man ersah hieraus; dass das letztere Resultat grösser war, als das erstere und dieses y statt 0,66 hier 0,95 beträgt, daher $\frac{2}{3} y$ statt 0,443 hier 0,6 ist.

Dieses Resultat ist, als diesem Falle anpassend, ein viel richtigeres, weil hierin einerseits ein natürlicheres Verhältniss des Ausflussquerschnittes zu dem Querschnitte des Ausschnittes liegt, da letzterer bei 13 Fuss Breite durch die geringe Contraction offenbar nicht um $\frac{1}{2}$ vermindert werden kann, anderseits hierin auch die Menge Wasser aufgenommen erscheint, die durch die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser den Ueberfall erreicht, mehr abfließt, und die in Redtenbacher's Formel darum vernachlässigt ist, weil ruhiges Wasser vor dem Ueberfalle den Versuchen zu Grunde lag.

Nach dem hier angegebenen für diesen Fall richtigeren Corrections-Coefficienten, welcher das Product aus dem Contractions-*) und Geschwindigkeits-Coefficienten ist, beträgt aber die Wassermenge bei einer Druckhöhe $h = 8\frac{1}{2}$ " nicht, wie hier gesagt wurde, 200.000 recte 350.000 Eimer, sondern 9,89 Cubikfuss pr. Secunde oder circa 480.000 Eimer täglich.

Sie sehen, meine Herren, wie wenig man sich auf die Control-Messungen verlassen kann und wie traurig es wäre, wenn derartige Experimente die Grundlagen bilden würden, nach welchen das vorliegende Wasserleitungs-Project beurtheilt werden könnte.

Obwohl, wenn der Werth der Kaiserbrunnen-Quelle mit Verstandniss beurtheilt wird, man die volle Beruhigung schöpfen muss, dass dieser Punct allein schon hinreicht, Wien für eine unabsehbare Reihe von Jahren mit dem besten Quelwasser zu versorgen, so erscheint in dem vorliegenden Projecte dennoch die Stixensteiner-Quelle und die Alta mit einbezogen.

Die Gründe hiefür sind dreifacher Natur:

1. Ist es aus Betriebs-Rücksichten rathsam und vortheilhaft, die Speisung der Hauptleitung mehreren getrennten Wasseraufsammlungs-Objecten zu verdanken;

2. erfordert es die billige Rücksichtnahme auf anderweitige Interessen, die Entziehung des Wassers auf mehr Puncte zu vertheilen;

3. musste man sich vor Beginn eines so grossen Werkes in den Besitz aller derjenigen Puncte setzen, welche für alle Zeiten die Mittel liefern können, um den grössten Anforderungen zu entsprechen.

Die dem Kaiserbrunnen zunächst gelegene Hochquelle entspringt im Sirning-Thale in der Nähe des Schlosses Stixenstein.

Nach dem Vorausgeschickten kann ich mich bei der Besprechung dieser Quelle kürzer fassen.

Auch hier sind, wenn auch im kleineren Verhältnisse, Grundwassermengen, die jetzt dem Sirningbache zu Gute kommen, in reichlicher Menge vorhanden; auch hier kann durch entsprechende Vertiefung des Abflusses die in dem Commissionsberichte angegebene Minimal-Quantität von täglich 500.000 Eimern mit absoluter Sicherheit erreicht werden; auch hier lassen sich die Quantitäten des vorhandenen Grundwassers an Einer Stelle seines Abflusses, das ist also an der Quelle selbst, nicht bestimmen; auch hier geben hierüber nur Beobachtungen der Local-Verhältnisse und der bestehenden Vermehrung des Sirning-Baches praktischen und sicheren Aufschluss; auch hier endlich sind die in unserer letzten Versammlung von gegnerischer Seite angegebenen Messungen der jetzigen Abflüsse dahin zu berichtigen, dass nicht, wie gesagt wurde, 100.000 Eimer täglich sich ergiessen, sondern dass diese 100.000 Eimer in traulicher Gesellschaft anderer 150.000 Eimer dem Sirningbache in entsprechender Geschwindigkeit zueilen. (Die Differenz liegt wahrscheinlich in dem Umstande, dass in Stixenstein zwei Quellen zu messen sind und hier nur Eine in die Messung einbezogen wurde, sonst wäre sie unerklärbar, da diese Quellen vor einem Monate in Gegenwart unparteiischer Fachmänner gemessen und 5 Cubikfuss pr. Secunde gefunden wurden. Der Wasserstand hat sich aber während dieser Zeit nicht um eine Linie gesenkt, daher dieses Ergebniss auch für heute gilt.

Der dritte Bezugsort, der dem Aquädukt für Wien zur Verfügung steht, ist, wie bereits im Commissions-Berichte angegeben, eine intermittierende Tiefquelle im Pittenthal, welche durch 9 bis 10 Monate des Jah-

res Grundwasser in der beiläufigen Quantität von 3- bis 500.000 Eimern täglich aus einer an der ansteigenden Lehne des Pitten-Thales gelegenen Grotte, dem sogenannten Höllenloche, abgibt und zwei, auch drei Monate des Jahres, während der Zeit, als das Grundwasser der Wr. Neustädter-Ebene seinen tiefsten Stand erreicht, 80- bis 150.000 Eimer an einer niedrigen Stelle ihres Grundbettes zu Tage treten lässt.

Die Eigenschaft, dass diese Quelle intermittirend ist, scheint den Gegnern des Drei-Quellen-Projectes so misslich und so verwerflich, dass sie die Idee, diesen Punct für die Wasserversorgung Wiens ausnützen zu wollen, für barock zu erklären keinen Anstand nehmen.

Mich hat es nicht gewundert, dass diese Auffassung so vielseitige Zustimmung gefunden; man kann von dem grossen Publicum nicht verlangen, dass sich dasselbe, bevor es Meinungen ausspricht, mit dem Studium solcher Sachen beschäftigt.

Ich freue mich, Gelegenheit zu haben, hier vor Ihnen, meine Herren, dieses Object einer näheren Besprechung unterziehen zu können, um somit in der Lage zu sein, die absprechenden Urtheile auf ihr richtiges Maass zurückzuführen.

Ich zeichne Ihnen hier die Situation und einige Profile dieses dritten zur Wasserversorgung Wiens beitragenden Punctes. (Bl. E i. T.)

Aus der Situation wollen Sie ersehen, dass die Stelle, welche ich dunkler schraffirte, Kalk bedeutet, während das andere Hügelland aus wasserdichtem Terrain gebildet ist.

Das Vorhandensein dieses Kalkes ist die Ursache, warum aus dem Höllenloche Wasser abfließt, und die Höhe der Schwelle des Höllenloches ist die Ursache, warum dieses Wasser eben nur so lange abfließt, als es die Höhe des Grundwassers der Wr. Neustädter-Ebene, welches die Venen des hier glücklicherweise sich vorfindenden Kalkfelsens durchdringt, eben gestattet.

Sie sehen, meine Herren, dass es gar nicht Wunder nehmen kann, wenn bei dem Sinken des Grundwassers der Wr. Neustädter-Ebene, was eben immer in den Wintermonaten eintritt, das Höllenloch ohne Abfluss ist, und, wie die Leute ganz richtig sagen, die ihnen dort bekannte Quelle „keinen Tropfen Wasser“ gibt.

Besucht man diesen Ort jetzt, so findet man die vox populi vollkommen bestätigt; ist nun gerade irgend ein Fremder, den die Wasserversorgung Wien's interessirt, gegenwärtig hier, und besucht er diese Stelle, so wird er sich kopfschüttelnd entfernen und die bereits vielleicht anderswo schon erfahrenen Bedenken gegen die Ausnützung dieses Punctes zum Zweck einer Wasserversorgung vollkommen gerechtfertigt finden.

Anders erscheint es hingegen allen Jenen, die diesen Punct für geeignet halten, nicht um die einzige Grundlage einer anzulegenden Wasserleitung zu bilden, sondern um einem Aquädukt als schätzenswerthe Verstärkung für jene Zeit zu dienen, wenn sich die Anforderungen der Stadt Wien an Wasser zur höchsten Potenz gesteigert haben werden.

Aus dem Anblicke des Querprofiles sehen Sie, meine Herren, gegenüber dem sogenannten Höllenloche am Plateau des Steinfeldes den Querschnitt eines der vielen von der Wasserversorgungs-Commission beobachteten Brunnen, welcher natürlich von dem Grundwasser dieser Ebene gespeist wird. Sein Wasserspiegel zeigt somit alle Schwankungen desselben, und so oft dieser Wasserspiegel auf eine Donauhöhe von 519 Fuss oder weniger herabsinkt, lässt der 522 Fuss hohe Schwellen des Höllenbaches kein Wasser mehr abfließen.

Man war berechtigt, aus vielen solchen Vergleichen der Brunnenstände im Steinfeld mit den Wasserständen im Höllenloche den Zusammenhang des Grundwasserspiegels des Steinfeldes mit dem im Höllenloche sich vorfindenden Wasserstande zu behaupten, und die Ansicht auszusprechen, dass wenn man die Ausflusshöhe des Schwellers im Höllenloche um so viel vertieft, als die grössten Schwankungen des Grundwasserspiegels des Steinfeldes betragen, nicht nur allein der Wasserabfluss an dieser Stelle vermehrt werden wird, sondern es auch vollkommen gewiss sein muss, diesen Abfluss continuirlich zu erhalten, sobald man in der Lage ist, die Vertiefungs-Cote derart zu ermitteln, dass dieselbe beständig tiefer liegt, als das Grundwasser des Steinfeldes.

Der Umstand, dass in einer Tiefe des Altabach-Grundbettes von 20 Fuss unter der Schwelle des Höllenloches beständig Grundwasser

*) Hier eigentlich Schätzungs-Coefficient, der nur für den hier besprochenen Fall Anwendung haben kann, da er auch die Undichtigkeit des Messungs-Apparats rectificirt.

zum Ausflusse kommt, gab dem Projecte die Anhaltspunkte, das Niveau der Sohle des anzulegenden Leitungscanales zu ermitteln, und es ist somit kein Zweifel, dass, nachdem dieses Niveau mit 27 Fuss unter der Schwelle des Höllenloches erscheint, der Zweck vollständig erreicht werden wird.

Die von gegnerischer Seite in der letzten Versammlung ausgesprochene, wenn auch nur theilweise Zustimmung dieser Ansicht hat mich mit Befriedigung erfüllt, ich bedaure nur, auch hier wieder Befürchtungen gehört zu haben, die ich als grundlos bezeichnen zu dürfen glaube.

Die ausgesprochene Ansicht, dass durch die Tieferlegung der Sohle des Höllenloches die Kalk-Venen durch das nun mit grösserer Geschwindigkeit durchströmende Wasser ausgespült werden und dadurch das Wasser jahrelang getrübt erscheinen könnte, erscheint mir ebenso unbegründet, als die vernommene Behauptung, dass die Ableitung des Grundwassers am Kaiserbrunnen einen Präcedenz-Fall bilden könne, wornach die Ableitung der Donau von Wien zur Wasserversorgung irgend einer andern beliebigen Gegend möglicher Weise in Aussicht steht.

Ich muss zugeben, dass die Venen des Kalkes durch Niederschläge des Wassers verunreinigt werden, da aber das Grundwasser, welches die Venen dieses Kalkes speiset, bereits einen gehörigen Filterprocess durchgemacht hat, so sind die Niederschläge in den Kalk-Venen höchst unbedeutend, und es bedarf gewiss einer langen Reihe von Jahren, um bei der jetzigen geringen Geschwindigkeit des die Venen passirenden Wassers linienhohe Niederschläge zu erzeugen.

Um nun diese Niederschläge auszuspülen, dürfte ungefähr die Zeit genügen, welche mein Gegner einem gusseisernen Rohre bewilligen muss, bevor er von demselben verlangt, dass das durchfliessende Wasser rein und trinkbar werde.

Betreff der Qualität kann ich die Versicherung geben, dass nach den gewissenhaftesten Beobachtungen das Grundwasser der Alta mit dem Flusswasser der Schwarza keinerlei Zusammenhang hat, daher die dem letztern zugemutheten schädlichen Einflüsse auf Menschen und Thiere in keiner Weise theilt; somit auch nach Vertiefung der Quelle diese Befürchtung sich nicht bestätigt finden kann.

Nachdem ich Ihre Aufmerksamkeit zu fesseln gesucht, um Ihnen beruhigende Momente für die Wasserquantitäten der drei bezeichneten Quellen anzugeben, will ich Sie noch darauf aufmerksam machen, dass der Aquädukt ausser dem wasserreichen Schwarza-Thale, das Sirningthal, das Pittenthal, das Thal des kalten Ganges, ferner jenes der Triesting und der Schwechat durchzieht, oder in unmittelbarer Nähe passirt. Alle diese Thäler werden von Flüssen durchzogen und sie besitzen überdiess eine solche Menge von Quellen, dass ich es nie begreifen konnte, wie die Idee so zahlreichen Anhang gefunden, diesem Bauwerke könne die Gefahr drohen, durch trocken liegende Canäle das abschreckendste Beispiel menschlicher Verirrung zu werden.

Ich, meine Herren! schätze mich als Oesterreicher glücklich, dass die Natur unser Wien in dieser Beziehung in einer Weise bedachte, wie keine Stadt des Continents ähnlich bevorzugt erscheint; ich bin keinen Augenblick darüber in Zweifel, dass das vorliegende Project der Wasserversorgungs-Commission trotz aller Anfeindungen, denen es ausgesetzt ist, sich dennoch jene Geltung verschaffen wird, die es eben verdient.

Ich gehe nun über, die Bedenken zu beheben, welche das Bau-Project dem hochgeschätzten Fachmann, der es hier einer Kritik unterzog, eingeflösst.

Der erste Anstand lag in dem scheinbar zu niedrig angesetzten Preise per Current-Klafter Leitung an jener Stelle der Trace, welche das Höllenthal im Stollen durchzieht.

Es wurde gesagt, 65 fl. per Current-Klafter wären zu wenig, wenn man bedenkt, dass es doch möglich sei Stellen zu durchschneiden, die grössere Kosten bedingen können.

Diese Ansicht beruht auf der nur oberflächlich genommenen Einsicht des Kostenvoranschlages und selbst des Projectes.

Es ist bei Ausfertigung der hierauf bezüglichen Pläne und Anschläge darauf im ausgedehntesten Maasse Rücksicht genommen, dass dort, wo die einfache Aussprengung des Profils nicht genügt, der Stollen ausgewölbt werden muss.

Die Current-Klafter an diesen Stellen ist in den betreffenden Anschlägen natürlich mit weit grösseren Kosten berechnet.

65 fl. für die Currentklafter Felsensprengung im Stollen ist aber ein ganz entsprechender Preis, wie diess alle jene zugestehen werden, welche derartige Stollen hergestellt haben, oder herstellen liessen.

Ich z. B. wäre augenblicklich bereit, die Herstellung um diesen Preis zu übernehmen, obwohl bei der Gepflogenheit, dass derartige Bauten im Offertwege vergeben werden, ich mir nicht verhehle, dass solch' ein Anbot wenig Aussicht auf die Annahme des Offertes haben dürfte.

Einen zweiten Anstand bildeten die in den Quellenleitungen angebrachten Abstürze.

Die ausgesprochene Befürchtung lässt sich vielleicht dadurch etwas abschwächen, wenn man in Erwägung zieht, dass, wenn auch hier einige Kohlensäure in Verlust gerathen sollte, das Wasser während seines übrigen Laufes die verlorene Kohlensäure aus der im Aquädukt sich vorfindenden Luftschichte wieder aufnimmt, da die Kohlensäure, bekanntlich specifisch schwerer als die Luft, dort die tiefsten Stellen einnehmen wird; freilich dürfte dann diese Luftschichte nicht für schädlich angesehen werden und der Antrag, dieselbe gänzlich zu beseitigen, wäre in diesem Falle nicht angezeigt.

Ich habe mich in diesem Dilemma an einen Chemiker gewendet und kann Ihnen die beruhigende Versicherung geben, dass derselbe grossen Werth darauf legt, die Luftschichte im Aquädukt beizubehalten, weil hiedurch ausser anderen Vortheilen, die sie gewährt, der momentan möglicherweise eintretende Kohlensäureverlust bei den Abstürzen nicht die geringste Bedeutung haben soll.

Der dritte Punct, welcher hier kritisch beleuchtet wurde, war die Leithabrücke in der Alta-Leitung.

Das Project dieser Brücke, welches von mir und manchen andern Fachgenossen in dem hier gegebenen Falle, wo es sich darum handelte, die Leitha in der geringsten Höhe zu übersetzen, für recht entsprechend befunden wurde, hat einen Ingenieur zum Verfasser, vor dessen Leistungen ich die grösste Achtung habe.

Ich habe die Mängel der Unsolidität der Construction nicht ersehen können.

Ich würde freilich auch nie öffentlich aussprechen, dass das Object unsolid sei, ohne gleichzeitig das Resultat einer gemachten dazu berechtigenden Rechnung vorzuweisen.

Ich bin aber in der Lage zu sagen, dass die gewöhnliche Bausicherheit auch hier vollkommen erreicht ist, und das Einfrieren des Wassers nicht zu befürchten sein wird, weil dasselbe an und für sich 8° R. Temperatur hat und nur 4—5 Minuten braucht, um in dem mächtigen Profile über die Leitha zu gelangen.

Der Projectant hat mich ferner versichert, dass falls er mit der Ausführung dieses Objectes betraut werden sollte, er hinreichende Uebung und genug Vorsicht besitze, den Baugrund früher gehörig zu untersuchen, so zwar, dass Setzungen nicht zu befürchten sein werden.

Es ist ferner die Ansicht ausgesprochen worden, als hätten die Ingenieure des Gemeinderathes es absichtlich vermieden, Eisenconstructions anzuwenden.

Es liegt etwas Wahres in dieser Ansicht; der Grund hiefür ist der, weil sie das Wasser in Steinwänden nach Wien zu führen suchten, und von diesem Systeme, welches sie im ganzen Projecte durchgeführt haben, ohne besonderen Grund nicht abgehen wollten.

Ich kann nicht glauben, dass der geehrte Herr Gegner unter Eisenconstruction etwa die Alternative zwischen Canal und Rohrleitung längs der ganzen Strecke verstehen wollte, ein Princip, welches ebenfalls vertheidigt wird.

Um zu zeigen, wie unhaltbar die Ansicht sei, die Canalleitung auf der ganzen Strecke mittelst Rohrleitungen zu ersetzen, darf man, natürlich eine ganz andere auf Rohrleitung anwendbare Trace annehmen, nur eine einfache Berechnung anstellen.

Die Rohrtrace würde vielleicht $\frac{1}{2}$ Meile kürzer als die Canaltace; die Kosten pr. Current-Klafter Rohrleitung, um 2 Millionen Eimer täglich zu führen, betragen aber bei Annahme der niedrigsten Eisenpreise 300 fl., während die Current-Klafter Canal nach vorliegendem Projecte, wie Sie es, meine Herren im Augarten gesehen, circa 170 fl. kostet. Hierbei sind die Kosten der Aquädukte mit einbezogen. Eine Rohrleitung lässt sich daher nur den Aquädukten gegenüberstellen. Hierzu gehört aber das Vorhandensein bezüglicher alterna-

tiver Projecte, und ich kann Sie versichern, meine Herren, dass trotz des angestrengtesten Fleisses es nicht möglich geworden, bis zum Zeitpunkte der Ausstellung der Pläne diese Alternativen, die für Siphons-Constructionen zur Uebersetzung einiger Thäler gegenwärtig bearbeitet werden, fertig zu bringen.

Bei nächster Gelegenheit sollen Sie von dem Erfolge der angestellten Vergleiche verständigt werden.

Ich sollte jetzt eigentlich zur Widerlegung derjenigen Bedenken schreiten, welche von dem geehrten Vereinsmitgliede bezüglich der Rechtsfragen und deren Consequenzen ausgesprochen wurden. Ich glaube das unterlassen zu sollen, einerseits weil ich mir darüber kein maassgebendes Urtheil zutraue, andererseits darum, weil ich die Ansicht unseres hochverehrten Vereins-Vorstandes, dass diese Frage nicht hier gehört, vollkommen theile.

Es würde mir nun zur grossen Befriedigung gereichen, wenn diese Auseinandersetzungen die Bedenken des geehrten Herrn Gegners behoben haben würden; sollte mir dies heute noch nicht möglich geworden sein, so soll es mir zur angenehmen Pflicht werden, jeden weiteren Anforderungen um Aufklärungen hier vor Ihnen, meine Herren, Genüge zu leisten.

Ich gehe nun daran, die fünf Fragen zu beantworten, welche ein geehrter Fachgenosse an mich gestellt hat.

1. Frage. Welches ist das Minimal-Quantum Wasser im Alpengebiete, über welches die Commune Wien unter allen Verhältnissen und mit bestimmter Sicherheit verfügen kann?

Das Minimal-Quantum, über welches die Commune Wien unter allen Verhältnissen mit bestimmter Sicherheit verfügen kann, ist das im Commissionsberichte angegebene Quantum 1.300.000 Eimer täglich.

2. Frage. Welche positive Minimal-Leistung wurde vor der Anfertigung des Detail-Projectes der drei Quellen zur Basis genommen?

Ausser dieser positiven Minimal-Quantität von 1.300.000 Eimern täglich bildet das grosse Quellengebiet als solches die Grundlage des Projectes.

3. Frage. In Anbetracht, dass die Wasserleitung nicht für Jahrzehnte, sondern für Jahrhunderte angelegt wird, daher möglicherweise später ein grösseres Wasserquantum beansprucht werden könnte, — so wäre es wünschenswerth zu wissen, auf welche Art die Fürsorge getroffen ist, einer solchen sich herausstellenden Anforderung in möglichst billiger Weise entsprechen zu können, und welche Mehrkosten es verursachen würde, wenn gleich bei der ursprünglichen Anlage das Profil der Hauptleitung anstatt für zwei — für drei oder vier Millionen Eimer Wasser hergestellt würde?

Die Vermehrung dieser Minimal-Quantität geschieht am billigsten durch die entsprechende Verlängerung des Stollens beim Kaiserbrunnen; die Mehrkosten, die es verursachen würde, wenn gleich bei der ursprünglichen Anlage des Profils die Hauptleitung auf drei bis vier Millionen Eimer hergestellt würde, kann ich, da hiezu umfangreiche Berechnungen nöthig wären, begreiflicherweise nicht früher angeben, als bis ich hierzu von maassgebender Weise beauftragt werde.

4. Frage. Nachdem die Altaquelle dem Vernehmen nach nicht einbezogen und bloss der Kaiserbrunnen und die Stikensteinquelle benützt werden sollen, so wirft sich die Frage auf, ob das Quantum genügt und welche Trace und welche Kosten für diese Leitung nothwendig würden?

Im Falle aber das Quantum nicht hinreicht — wie und auf welche Weise der Abgang gedeckt werden soll und welche Kosten dies erfordert?

Da mir von maassgebender Seite nicht bekannt gegeben wurde, dass die Alta-Quelle wegzulassen beabsichtigt werden soll, so kann ich diese Frage, wie sie hier gestellt wird, nicht beantworten.

Ich will dem verehrten Fachgenossen aber sagen, dass, wenn dieser Fall eintreten sollte, die Trace des Canals von Rohrbach in gerader Linie gegen Weikersdorf geführt werden würde und dass durch diese Verkürzung, im Vereine mit der Ersparung der Alta-Leitung, eine Ersparung über 800.000 fl. eintreten könnte.

Der verehrte Fachgenosse wird es ferner gerechtfertigt finden, wenn ich die Möglichkeit, dass durch die Hinweglassung der Alta ein Abgang an der dem Projecte zu Grunde liegenden Maximal-Quantität von täglich 1.600.000 Eimern nach den so eben von mir bekannt gegebenen Ansichten über die Wassermenge am Kaiserbrunnen allein erhalten werden kann, nicht zugebe.

5. Frage. Sind im Falle der Benützung des Schwarzawassers Vorhebungen gepflogen worden?

Auf welche Weise wäre die Verwendung des Schwarzawassers gesichert?

Und welche Kosten würde eine solche Anlage verursachen?

Das Flusswasser der Schwarza zu benützen wäre nach meiner Ansicht ein ganz verfehltes Beginnen, da die Schneeberg-Region das herrlichste Quellwasser in überflüssiger Menge zur Disposition stellt.

Endlich will ich noch die Gelegenheit benützen, um meine Ansichten über ein heute in der „Neuen freien Presse“ erschienenenes „Eingesendet“ eines gewissen Herrn Docwra auszusprechen.

Herr Docwra sagt, er hätte die ausgestellten Pläne im Augarten besichtigt.

Ich war zufällig im Augarten-Palais, als die Pläne des Aqueducts nach geschlossener Ausstellung in die Portefeuille's gelegt wurden.

Nachdem diese Arbeit vollständig beendet war, kamen einige Herren. Einer derselben wurde mir als Herr Docwra vorgestellt und das Ersuchen ausgesprochen, die Pläne des Aqueducts besichtigen zu dürfen, nachdem ihm diess, da er soeben angekommen, früher nicht möglich war.

Ich drückte mein Bedauern aus, diesem Wunsche nicht entsprechen zu können, da die Pläne wegzuschaffen, man eben im Begriffe stand.

Herr Docwra besichtigte sodann die Pläne des Rohrnetzes.

Ich weiss mit völliger Bestimmtheit, dass, seitdem die Ausstellung geschlossen ist, dieser Herr die Pläne des Aqueducts nicht gesehen hat.

Herr Docwra veröffentlicht heute ein Gutachten über das Hochquellenproject für die Wasserversorgung Wiens, und sagt darin folgendes:

„Durch Vertiefung der Quellen und Hinzunahme des Flüsschens Schwarza würde man das hinreichende Quantum Wasser wohl erlangen können; indessen, dann muss das Wasser aus den Quellen durch Dampfkraft gehoben, und das Schwarzawasser durch künstliche Filtration geklärt werden, weil dasselbe häufig durchaus trübe und unrein ist. Wenn ich die dadurch entstehenden Mehrkosten berechne und die ausserordentlichen technischen Schwierigkeiten mir vergegenwärtige, welche die Anlagen der Aqueducte machen werden, in einem Terrain von fast beispiellos gefährlichem Charakter — so bin ich überzeugt, dass die Summe von 16 Millionen Gulden um 50 Percent leicht überschritten werden kann, und jedenfalls zur Durchführung des ganzen Projectes sechs Jahre Zeit erforderlich sein werden. Die Hochfluthen der Schwarza und der Gebirgsbäche werden häufig die Arbeiten und Anlagen vernichten, oder doch schwer beschädigen.“

Jemand der sagt: „dass nach Vertiefung der Quellen das Wasser derselben sodann mit Dampfkraft gehoben werden müsste,“ Jemand der sagt, er hätte „die dadurch entstehenden Mehrkosten bereits berechnet“, Jemand der sagt, „das dortige Terrain hätte einen beispiellos gefährlichen Charakter, und er wisse jetzt schon, dass die 16.000.000 fl., welche der Aqueduct nach seiner Ansicht erfordern soll, um 50% überschritten werden“, endlich die Ansicht ausspricht, dass „durch die Hochfluthen der Schwarza und der Gebirgsbäche die Arbeiten vernichtet werden können,“ ein Solcher kann kein rationeller englischer Techniker sein, denn er stellt Behauptungen auf, die er im österreichischen Ingenieur-Verein niemals rechtfertigen könnte!

Herr Civilingenieur C. Heider gab hierauf folgende Mittheilung:

Herr Ingenieur Stach hat Ihnen in der letzten Versammlung des Vereines mitgetheilt, dass im Juli v. J. die Anträge der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes durch Experte geprüft wurden, dass dieselben die von dieser Commission in Vorschlag gebrachten Hochquellen befürwortet haben, und dass ich die Ehre hatte, einer dieser Experten zu sein.

Ich erlaube mir daher heute, Ihnen den Standpunct, welchen ich als Ingenieur der Frage gegenüber einnahm, darzulegen.

Es konnte selbstverständlich nicht die Aufgabe der Experten sein, Wassermessungen der einzelnen Quellen vorzunehmen, da hiezu Jahre lange Beobachtungen kaum ausreichen.

Die Experten mussten sich daher an die sehr reichhaltigen und geeigneten Vorarbeiten der Wasser-Versorgungs-Commission halten. Demun-

geachtet fühlte ich das Bedürfniss, mir blos zu meiner persönlichen Beruhigung in einer anderen Weise die Ueberzeugung zu verschaffen, dass es nicht an denjenigen Elementen fehle, welche zur Quellenbildung absolut nothwendig sind.

Diese Bedingungen sind fürs erste die atmosphärischen Niederschläge, und dann, dass eine genügende grosse Fläche zur Disposition stehe, welche bei der schon bedeutenden Höhe der Quellen mit Wahrscheinlichkeit noch zur Speisung der Quellen verfügbar ist.

Ich zeichnete mir zu diesem Zwecke in die General-Stabskarten eine Linie ein, welche das Thal bei dem Kaiserbrunnen und der Stixenstein-Quelle quer durchschneidet und im übrigen sich längs der Wasserscheiden dieser beiden Thäler fortzieht.

Ich erhielt auf diese Weise eine Fläche abgegrenzt, von welcher es absolut gewiss ist, dass alles, in derselben an der Oberfläche abfliessende Wasser meine Linien in dem Gerinne der Schwarza zunächst des Kaiserbrunnens passiren muss.

Es handelte sich aber noch um die weitere Frage, ob ich diese Fläche auch mit einiger Wahrscheinlichkeit als Infiltrations-Gebiet für die Quellen annehmen kann.

Da aber diese beiden Thäler verhältnissmässig sehr tiefe Einschnitte in den Gebirgsstock bilden, und die Abdachungen der Berge an der entgegengesetzten Seite fast aller Orten viel flacher sind, man daher nur annehmen könnte, dass auch Infiltrationen von den entgegengesetzten Berglehnen den kürzeren Weg zu einem gleich tiefen Punkt einschlagen werden, so glaubte ich für diese — nur zu meiner eigenen Beruhigung gemachten Arbeit die gefundene Fläche auch als Infiltrationsgebiet annehmen zu dürfen.

Ich erhielt derart für das Gebiet oberhalb des Kaiserbrunnens eine Fläche von 5,4 Quadrat-Meilen, und für jenes oberhalb der Stixenstein-Quelle eine Fläche von 1,8-Quad. Meilen.

Betreffs der Niederschläge, so können dieselben laut einer Mittheilung der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie, welche in dem Berichte der Wasser-Versorgungs-Commission aufgenommen erscheint, für Paierbach mit 83,5 und Semmering mit 28,8 Pariser Zoll angenommen werden. Ich nahm nun für meine Berechnung das kleinere Maass von 30 Wiener oder circa 29 Pariser Zoll an, und erhielt als jährliche Niederschlags-Menge auf eine Quadratmeile = 576 Millionen Quad.-Fuss 1440 Millionen Cub.-Fuss oder 803,6 Millionen Eimer, mithin durchschnittlich täglich pr. Quadratmeile 3.945.000 Cubikfuss oder 2.200.000 Eimer.

Die durchschnittlichen täglichen Niederschläge auf das Gebiet oberhalb des Kaiserbrunnens betragen daher 11.880.000 Eimer, und jene auf das Gebiet oberhalb der Stixenstein-Quelle 3.960.000 Eimer, mithin zusammen 15.840.000 Eimer.

Es lag nun die weitere Frage vor, welcher Theil dieser Niederschläge infiltrirt, mithin zur Quellenbildung dienen kann.

In dieser Beziehung kommt die Gebirgsformation in Betracht, indem es eine bekannte Thatsache ist, dass z. B. eine Schiefer- oder Sandsteinformation der Infiltration sehr ungünstig ist, während Kalkstein unglaubliche Quantitäten aufnehmen kann.

Wir sehen den einen Fall in der Wiener Sandsteinformation, welche die Niederschläge fast vollkommen an der Oberfläche abführt, und die Gerinne, z. B. den Wienfluss zeitweise in reissende Wildbäche verwandelt, während eben diese Gerinne zu anderen Zeiten wegen Mangel an Quellen fast trocken liegen.

Den anderen Fall sehen wir am Karste, wo selbst die reichlichsten Niederschläge fast augenblicklich spurlos verschwinden, und soweit die Kalkformation reicht, nicht ein einziges Gerinne zum Ablauf von Wasser an der Oberfläche sichtbar ist.

Nun ist aber die Aehnlichkeit der Karstformation mit jener des Schneeberges eine bekannte Thatsache, und wenn man überdies noch bedenkt, dass am Schneeberge ein grosser Theil der Niederschläge in Form von Schnee sich ablagert, und in den Sommermonaten langsam und continuirlich schmilzt, mithin fast ganz infiltrirt, so dürfte die Annahme, dass $\frac{3}{4}$ der Niederschlags-Quantitäten infiltrirt, kaum zu hoch gegriffen sein.

Trotzdem nahm ich für meine Berechnung bloss $\frac{1}{3}$ der Niederschläge als Infiltration an, und erhielt in dieser Weise für das Gebiet oberhalb des Kaiserbrunnens ein tägliches Minimal-Quantum von 4.000.000 Eimer und für jenes der Stixenstein-Quelle von 1.320.000 Eimer, mithin von zusammen 5.320.000 Eimer.

Ich muss hier noch den Umstand berühren, dass es denkbar wäre, dass sich die Klüfte des Kalkfelsens unter die Thalsole fortziehen, und das Wasser so zu sagen unter den Füssen weg einen weit entfernten tieferen Abfluss hat.

Dieser Fall ist aber ebenfalls hier nicht möglich, indem der Kalk auf einem wasserdichten Thonschiefer, Werfener Schiefer, aufliegt, welcher an vielen Stellen, und namentlich auch am Ausgange des Schwarza-Thales bei Hirschwang zu Tage tritt.

Den schlagendsten Beweis dafür, dass diese Betrachtungen nicht ganz unrichtig waren, liefern aber die, aus den beiden Thälern kommenden Flüsse.

In den trockensten Jahreszeiten, und wenn Monate ohne atmosphärische Niederschläge vorüber gehen, mithin diese Flussgerinne absolut nur auf Quellwasser angewiesen sind, liefern sie nämlich die von mir berechneten Quantitäten.

Wenn daher ein Aquaeduct seinen Ausgangspunkt aus einem solchen Quellengebiet nimmt, und ihm als Morgengabe ohne Schaufelstich zwei Quellen, wie der Kaiserbrunnen und die Stixenstein-Quelle zu Gebote gestellt werden, so glaube ich als Ingenieur mit ruhigem Gewissen sagen zu können, dass es immer gelingen wird und muss, demselben so viel Wasser zuzuführen, als Wien bedarf.

Dass aber die, in den Aquaeduct geleiteten Quellen nicht gleichzeitig auch in die betreffenden Flussgebiete fliessen können, ist selbstverständlich.

Dies wird aber bei jedem Wasser der Fall sein, wenn wir nicht an den tiefsten Punkt, d. h. zum Donau-Wasser greifen.

Ich kann mir aber nicht denken, dass eine halbe Million Menschen verurtheilt sein sollte, ekelhaftes Donau-Wasser zu trinken, weil einige Werksbesitzer das köstliche Trinkwasser zum Betriebe ihrer Wasserräder gebrauchen.

Dies, meine Herren, ist mein Glaubensbekenntniss und meine innigste Ueberzeugung:

Herr Ingenieur Freiherr von Seenus vertheidigte die Construction der Schwarzabücke:

Auf die in der letzten Versammlung von einem verehrten Mitgliede gestellte Frage, welchem Drucke die Gewölbssteine der Brücke über die Schwarza bei Linsberg ausgesetzt sein werden?

habe ich mitzutheilen: dass nach der hierüber angestellten Rechnung dieser Druck für die Scheitelfuge 118 Centner und für die Kämpferfuge 136 Centner per \square Fuss beträgt.

Zur Vergleichung will ich hier einige Brücken anführen, welche ähnliche oder ungünstigere Verhältnisse nachweisen, und doch schon längere Zeit ungefährdet bestehen.

1. Brücke über die Loing zu Nemours, erbaut von Perronet 1805.

Spannweite	50'
Pfeilhöhe	3'
Verhältniss	$\frac{1}{16,7}$
Gewölbsstärke	3'

2. Brücke über die Satzawa bei Deutschbrod,

Spannweite	44'
Pfeilhöhe	6'
Verhältniss	$\frac{1}{7,3}$

Gewölbsstärke im Scheitel $2\frac{1}{2}'$

" " Anlauf $3\frac{1}{2}'$

3. Eisenbahnbrücke über den Nekar bei Kannstadt.

Spannweite	$58\frac{1}{2}'$
Pfeilhöhe	$7\frac{3}{4}'$
Verhältniss	$\frac{1}{7,6}$

Gewölbsstärke im Schluss 3'

" " Kämpfer 4'

Was die übrigen von demselben geehrten Mitgliede ausgesprochenen Zweifel und Befürchtungen über die Dichtigkeit der Gerinne, Solidität der Gründungen etc. betrifft, so kann ich darauf nichts erwiedern; denn dieselben sind zu wenig präcis bezeichnet und allgemein hingestellt.

Dr. Baron Erwin Sommaruga wirft die Frage auf: in welchem Zustande wird das Wasser in Wien ankommen, nachdem es circa

21 Stunden geflossen sein wird? Er beantwortet die Frage dahin, dass das Wasser fade schmecken wird, weil es die geringen Mengen fixer Bestandtheile, die es an der Quelle in Lösung enthält, und denen es allein seinen Wohlgeschmack verdankt, während des langen Laufes durch die heftige Bewegung und Zerstäubung an den Abstürzen der Leitung verloren haben wird; durch eine befürchtete Abgabe von Kohlensäure wird es nicht an Geschmack verlieren, weil es nach den Analysen keine freie Kohlensäure enthält. Er glaubt auch, dass es nicht viel besser sein wird, als filtrirtes Donauwasser (Widerspruch) und bemerkt schliesslich, dass, wenn dieses für ungeniessbar erklärt wird, auch das so kostbare Wasser den jetzt gehegten Erwartungen nicht entsprechen wird. (Oho, Zischen.)

Herr Civilingenieur Fr. Stach erklärte, durch einige der von den Freunden des Hochquellen-Projectes heute gegebenen Aufklärungen befriedigt worden zu sein, behielt sich jedoch vor, andere Punkte in der nächsten Versammlung weiter zu erörtern, da dies heute wegen der allzu vorgerückten Stunde nicht mehr möglich sei. —

Architektenversammlung am 13. December 1865.

Vorsitzender: Architekt Herr Heinrich Ferstel.

Die sehr zahlreich besuchte Versammlung erhält ein sehr anziehendes Bild durch die ausgestellten Concursprojecte der Hrn. Architekten Schmidt, Ferstel, Hansen, Ybl, Ullmann und Essenwein für das Abgeordnetenhaus des Reichstages, und werden die Pläne genannter Herren Architekten von den Anwesenden mit vielem Interesse studirt.

Herr Oberbaurath Friedrich Schmidt als Mitglied des Localcomité's für die Pariser Ausstellung macht Mittheilungen über die Raumverhältnisse zunächst für die Abtheilung für bildende Kunst, und es vereinigt sich die Versammlung einstimmig zu dem Beschlusse, dass in Hinblick auf das zur Verfügung stehende kleine Raumaussmaass bei Ausstellung der architektonischen Pläne für Entwürfe sowohl als auch für ausgeführte Bauwerke im Princip auf perspectivische anziehende Darstellung der Hauptwerth gelegt werden solle, die Grundrisse und eventuell Durchschnitte aber in möglichst kleinem Maassstabe nur als Beilage zu betrachten seien.

Professor Schmidt fordert weiters zu recht zahlreicher Betheiligung an der im Anschluss an die Kunstabtheilung der Pariser Ausstellung in Aussicht genommenen Ausstellung für kirchliche Kleinkunst auf, bemerkt, dass in derselben nebst ausgeführten Werken auch Entwürfe und Photographien Platz finden werden, und er bietet sich zu jeder gewünschten näheren Auskunft in dieser Richtung.

Wochenversammlung am 16. December 1865.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr Ministerialrath P. Ritter v. Rittinger.

Anwesend: gegen 340 Mitglieder und Gäste.

Der Vereins-Secretär verlas:

1. Ein Schreiben Seiner Excellenz des Herrn Handelsministers folgenden Inhalts:

An den geehrten österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein.

So wenig ich es für zulässig erachte, das ohnehin vielgliedrige Central-Comité für die Pariser-Ausstellung nachträglich durch neuerliche Ernennungen zu vergrössern, so sehr erfreut mich das von einem Vereine wissenschaftlich so hoch gebildeter Männer mit der Eingabe vom 26. November 1865 Z. 584 gemachte Anerbieten, mich in dem jetzigen und künftigen ähnlichen Fällen mit ihren Erfahrungen und Kenntnissen zu unterstützen, und werde mit Vergnügen von diesem Anerbieten den gelegentlichen Gebrauch machen.

Sollte ich berufen sein, auf die Bildung der von dem geehrten Vereine erwähnten wissenschaftlichen Commission einzuwirken, so werde ich mir die erwähnte Eingabe eines geehrten Vereines gegenwärtig halten.

Wien, am 10. December 1865.

Wüllerstorff.

2. Eine Mittheilung des Herrn Ingenieurs Josef Langer in Prag, womit derselbe eine Photographie des ursprünglichen Entwurfes von Ordish et Lefeuve für die zu erbauende dritte Moldaubrücke in Prag zur Ansicht einsendete.

3. Ein Schreiben des Herrn Ferd. Lüddecke über Docrwa's Gutachten über die Wasserversorgung von Wien folgenden Inhaltes:

An den wohlhbl. Ingenieur-Verein hierselbst.

Wien, den 12. December 1865.

In der letzten Versammlung des wohlhbl. Vereines hat Herr Junker in seinem Vortrage mit Bezug auf das über das sogenannte Hochquellenproject seitens des Herrn Docrwa aus London abgegebenen Gutachten sich dahin vernehmen lassen, dass Herr Docrwa die Pläne im Angarten gar nicht gesehen habe, dass ferner die Stelle in dem Gutachten des Herrn Docrwa, in welcher derselbe erklärt, wenn man die Quellen vertiefe, so müsse das Wasser mit Dampfkraft gehoben werden und wenn man das Wasser der „Schwarza“ mit zu Hülfe nehmen würde, so müsse dasselbe durch Filtration geklärt werden, so arge Widersprüche erkennen lasse, dass Herr Docrwa kein rationeller englischer Ingenieur sein könne.

Im Allgemeinen zeigen derartige persönliche Ausfälle auf einen Abwesenden wenig von gutem Geschmack, davon will ich jedoch hier ganz absehen.

Herr Junker hatte doch den Genuss, diesmal die Lacher auf seiner Seite zu haben und das war ihm wohl die Hauptsache. Ich will ihm wünschen, dass es immer so bleibe.

Herr Docrwa hat in meinem und in des Herrn Bruno Barth's Beisein die sämtlichen Pläne und Zeichnungen, betreffend das 3 Quellenproject, mit Ausnahme derjenigen der Aquäducte, genau eingesehen; das ganze Project ist ihm von einem uns speciell von Herrn Junker dazu designirten Ingenieur genau erklärt und beschrieben, er hat sich diejenigen Notizen gemacht, die zur Orientirung erforderlich waren. Tags darauf sind wir zusammen zum Kaiserbrunnen gefahren, wir sind den zweiten Tag nach Stixenstein und von dort bis zur Altaquelle gefahren und spät Abends nach Wien über Neustadt zurückgekehrt. Die zahlreichen aufgerichteten Stangen mit weissen Kreuzen haben uns genau den Weg bezeichnet, welchen die Aquäducte nehmen sollen und auf diese Weise haben wir uns ein ganz genaues Bild verschafft von dem Hochquellen-Projecte, ohne die Specialpläne der Aquäducte gesehen zu haben; auf diese letzteren kommt es ja gar nicht an, wenn man sich ein Bild und eine Anschauung davon verschaffen will, ob wirklich das von der Stadt Wien verlangte Wasserquantum und in welchem Zustande auf Grund dieses Projectes zu erlangen sei.

Herr Docrwa fand die Altaquelle ausgetrocknet, die Stixensteiner nahe daran dasselbe Schicksal zu erleben, nur im Kaiserbrunnen war eine überhaupt erwähnenswerthe Quantität Wasser vorzufinden. Herr Docrwa sagte also: Ich verwerfe die Aquäducte nach oder respective von den ersteren beiden Quellen gänzlich, denn die geringen Quantitäten Wasser rechtfertigen nicht die Ausgaben. Von dem Kaiserbrunnen ist ein Aquäduct erst recht kostspielig und gefährlich zu bauen, ich halte auch diesen für ganz überflüssig. Dasselbe Wasser kann man auch unten im Reichenauer-Thale erlangen und man braucht nicht 5 Millionen Thaler zu verausgaben, um durch diese Aquäducte im günstigsten Falle 6 — 700.000 Cubikfuss Wasser anzusammeln und nach Wien zu führen, welches doch fade, warm und ohne Kohlensäure ankommen wird, nach circa 15 Meilen langem Laufe. —

Herr Docrwa verwirft also die Aquäducte überhaupt und hält es für richtiger, die beiden besten Quellen in der Tiefe abzufangen, die Wasser mit Dampf in ein eisernes Rohr zu heben und nach Wien auf diese Weise hineinzudrücken, indem man mit dem Rohr immer dem Terrain ruhig folgt.

Die Hinzunahme des Flüsschens Schwarza hält Herr Docrwa für sehr rationell, denn dieses Wasser ist sehr rein, gesund und gut, mit Ausnahme der Zeiten nach heftigem Regen, und bei Hochwasser vom Gebirge, dann ist es trübe und schmutzig und deswegen muss es dann filtrirt werden.

Der Gedanke des Herrn Docrwa ist also, Quell- und filtrirtes Schwarzwasser vereinigt in Röhren nach Wien per Dampfkraft hineinzudrücken, weil er den Aquäducten-Bau und die Gewinnung von Millionen Eimern von Wasser von den drei Quellen, für eine reine Illusion hält. Herr Docrwa gehört zu den eminentesten Wasserwerkscontractors in England, der gewohnt ist, mit seinem Gelde für das Gelingen seiner Projecte einzustehen und der es nicht zu begreifen vermochte, wie man behaupten konnte, man wolle für denselben Geldbetrag das sechsfache Quantum Wasser sicher von den drei Quellen beziehen, der jetzt notorisch nur vorhanden ist.

Ich bitte den wohlwollenden Vorstand des Vereines ergebenst, von diesem Briefe der geehrten nächsten Versammlung geneigtest Kenntniss geben zu wollen.

Hochachtungsvoll

Ferd. Lüdecke.

4. eine Mittheilung des Herrn Dr. Ed. Falb, Secretär des Central-comités für die Pariser-Ausstellung 1867, über die Classification photographischer Baupläne.

5. Den Vorschlag zur Aufnahme als wirkliche Vereinsmitglieder, und zwar die Herren:

1. Cink August, Ingenieur-Eleve der Südbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn C. Edler von Zellenberg.

2. Romano Julius, Architekt in Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. Musy.

3. Welzl von Wellenheim Oskar, Practikant der nieder. österr. Statthalterei in Hietzing, vorgeschlagen durch Herrn E. Seybel.

4. Dr. Wolski Victor, Ingenieur der priv. Lemberg-Czernowitzer-Bahn in Lemberg, vorgeschlagen durch Herrn M. Pischhof.

Herr Civil-Ingenieur Fr. Stach hielt folgenden Vortrag:

Der Redner erklärt sich zuerst mit der vom Herrn Präsidenten R. v. Rittinger ausgesprochen Ansicht einverstanden, dass die Wassermenge der Quellen durch die Formel $a + x$ dargestellt werden könne, wobei a die oberirdisch abfließende, genau zu messende Wassermenge bezeichnet, während x die unterirdischen Abflüsse sind. Er kann sich jedoch sowohl hinsichtlich der Kosten für eine Unterfahung der Quelle, wie auch hinsichtlich der hierdurch wahrscheinlich zu erzielenden Wassermenge nicht den Hoffnungen des Herrn Präsidenten anschliessen.

Es sei ihm (dem Redner) neulich der Vorwurf der Oberflächlichkeit gemacht worden; allerdings befindet er sich in einer schwierigen Stellung gegenüber den Ingenieuren der Wasserversorgungs-Commission, welche ihre Arbeit natürlich bis ins kleinste Detail kennen, während er nur bei der Ausstellung im Augarten Gelegenheit hatte, das Project zu studiren. Er habe sich informiert, so wie es ihm eben möglich war.

Gegenüber diesem Vorwurf der Oberflächlichkeit ist es nöthig den Umstand zu erwähnen, dass die Kostenvoranschläge für die erste Abtheilung des Aquäducts dem Publikum eigentlich zur Einsicht gar nicht zugänglich waren. Dem Redner ist es nur durch Zusammentreffen günstiger Umstände, und weil der die Aufsicht führende Beamte zu seinen Gunsten von seiner Instruction abwich, möglich gewesen, im Beisein des betreffenden Beamten die Voranschläge einzusehen.

Dass die Kohlensäure bei den 32 Abstürzen in der Leitung aus dem Wasser ausgetrieben werde, wurde nicht widerlegt. Es sei wohl möglich, dass diese Kohlensäure im weiteren Laufe von dem Wasser wieder nach und nach aufgenommen werde, aber bewiesen sei diess nicht. Man hat alle Ursache, gegenüber den Aussprüchen der Chemiker wenigstens einigermaßen auf der Hut zu sein.

Es hat auch seiner Zeit ein Chemiker in einem allgemein bekannten Berichte der Gesellschaft der Aerzte das Donauwasser für kupferhältig erklärt, weil in Dampfkesseln, die mit Donauwasser gespeist wurden, sich Kupfer gefunden.

Es wurde dabei ganz übersehen, dass an jedem Dampfkessel viele Bestandtheile von Messing und Kupfer sind und die Kupferspur daher ganz natürlich von diesen Bestandtheilen herrührend erklärt werden kann.

Auch wurde in demselben Bericht behauptet, dass das Donauwasser nicht wirksam filtrirt werden könne, weil nach den Ermittlungen der internationalen Commission für die Schiffbarmachung der Donau am Ausflusse ins schwarze Meer sich dort täglich 331.000 — 864.000 Cub.-Meter Niederschläge absetzen.

Bezüglich des Leithaaquäducts mit 5' im Lichten weiten scheitrecten Gewölben sind durch die neulich abgegebenen Erklärungen noch nicht alle Bedenken behoben.

Die Angaben über die Inanspruchnahme in dem Gewölbe mit 118 Ctr. pr. □ Fuss im Scheitel und von 136 Ctr. am Gewölbfuss lassen eine Angabe des detaillirten Calcüls als höchst wünschenswerth erkennen.

Wenn auch die Fundirung fest genug sein mag, die verticale Belastung zu tragen, so ist es doch fraglich, ob bei der geringen Breite des

Aquäducts derselbe dem Andrang der Hochwasser hinreichenden seitlichen Widerstand zu leisten im Stande sein wird.

Am 13. December wurde von den Herren Ing. Dörfel, Szent-György, Hölbling und dem Redner die Wassermenge des Kaiserbrunnens am Ueberfall gemessen. Zu diesem Behufe wurde die Unterkante desselben an 4 Punkten und ebenso der Oberwasserspiegel 6 Fuss oberhalb dem Ueberfalle nivellirt.

Es ergab sich hiernach die mittlere Ueberfallhöhe $h = 2'' 8'''$; die Breite des Ueberfalles beträgt 13 Fuss; zur Berechnung der Wassermenge sollte eigentlich die nach den Versuchen von Castel von Redtenbacher aufgestellte Formel verwendet werden:

$$Q = (0,381 + 0,062 \frac{b}{B}) b h \sqrt{2g h},$$

wobei B die Breite des Zulaufgerinnes, b die Breite des Ueberfalles, h die Höhe des Wasserstandes und Q die Wassermenge pr. Secunde bedeutet.

Es sind nämlich alle jene Bedingungen, an welche bei dieser Formel die Erhaltung richtiger Resultate geknüpft ist, in dem gegebenen Falle erfüllt; und zwar:

1. der Querschnitt im Zufluss-Canal ist mehr als 5mal so gross als $b c$. Denn das Becken vor dem Ueberfall hat eine Maximal-Breite von 26' und eine Maximal Tiefe von 3' 6".

2. Die Breite des Ueberfalles ist mehr als $\frac{1}{3}$ der Breite des Zulaufcanals; $\frac{b}{B}$ kann mit ungefähr $\frac{1}{2}$ angenommen werden.

3. Die Oeffnung des Ueberfalles ist mit scharfen Kanten versehen;

4. endlich ist die Kante des Ueberfalles mehr als $2h$ über dem Unterwasserspiegel. Unter der Annahme von $\frac{b}{B} = \frac{1}{2}$ ist die Formel nachstehende:

$$Q = 0,412 b h \sqrt{2g h}.$$

Um jedoch den Vorwurf zu vermeiden, als werde absichtlich zu wenig gerechnet, so möge der Maximal-Coefficient, der für die Annahme von $b = B$ mit 0,443 sich ergibt, angenommen werden. Die Anwendung eines noch grösseren Coefficienten, wie der von 0,6, den Herr Junker anwendet, ist für den vorliegenden Fall wissenschaftlich nicht zu rechtfertigen.

Ebenso ungerechtfertigt ist es, zu den am Pegel abgelesenen Wasserhöhen h noch einen Zuschlag von $\frac{h}{5}$ zu machen, angeblich um die eigentliche Höhe des Oberwasserspiegels zu erhalten.

Bei dem früher angegebenen Nivellement zeigte sich nämlich, dass nächst dem Pegel die Höhe des Oberwasserspiegels nicht 2'' 8''', sondern 2'' 10''' ist. Der Wasserspiegel nächst dem Pegel ist also nicht nur durch den Ueberfall nicht verringert, sondern sogar noch um 2''' gestaut.

Die von der Wasserversorgungs-Commission vorgenommenen Rectificationen der Redtenbacher'schen Formel, durch welche die Resultate um 75% erhöht werden, müssen daher als durchaus ungerechtfertigt zurückgewiesen werden.

Bei den Stixensteinerquellen sollen nach den in der letzten Versammlung gemachten Mittheilungen 250.000 Eimer vorhanden sein. Dagegen wurde am 7. d. von den Ingenieuren Herrn Dörfel, Szent-György, Hölbling und dem Redner gemessen:

die grosse Quelle . . .	72.300
die kleine Quelle . . .	20.400
die Wiesendrainage . . .	41.800

Zusammen 134.500 Eimer in 24 Stunden.

Leider ist beim Mangel eines regelmässigen Gerinnes, und jeder anderweitigen Vorrichtung zum Messen des Wassers eine auch nur einigermaßen genaue Bestimmung nicht möglich. Jedenfalls wäre es wünschenswerth, die Formel kennen zu lernen, mittelst welcher auf den Pegelständen an den Stixensteiner-Quellen die Wassermenge berechnet werden kann.

Die Alta-Quelle soll nach den eigenen Worten des Herrn Junker „nicht die einzige Grundlage einer anzulegenden Wasserleitung bilden, sondern nur einem Aquäducte als schätzenswerthe Verstärkung für jene Zeit dienen, wenn sich die Anforderungen der Stadt Wien an Wasser zur höchsten Potenz gesteigert haben werden.“

Es soll nicht gelehnet werden, dass bei der Alta durch Tieferlegen mehr Wasser erhalten werden kann. Wie aber gerade der oben angege-

bene Zweck durch diese Quelle erreicht werden soll, ist nicht recht einzusehen, nachdem erfahrungsgemäss gerade im Sommer die Altaquelle sehr wenig oder gar kein Wasser liefert.

Es wurde ferner bezüglich der Ergiebigkeit der Hochquellen von Hrn. Junker erwidert: durch einen Stollen können beim Kaiserbrunnen nicht nur 650.000 Eim., sondern 900.000 bis 1.400.000 Eim. täglich besten Quellwassers mit völliger Sicherheit gewonnen werden. Auch führe die Schwarza 5, 7, 10, 15 Millionen Eim. bei Hirschwang täglich ab.

Die mehr erwähnten, am 6. December vorgenommenen Messungen ergeben jedoch die Wassermenge der Schwarza

circa 400° oberhalb dem Kaiserbrunnen 3.350.000 Eim.

circa 60° unterhalb demselben . . . 3.800.000 „ in 24 Stunden.

Die Zunahme in dieser Strecke beträgt 450.000 Eim. Es ist also die ganze Menge an zufließendem Grundwasser inclusive den Kaiserbrunnen nur mit 450.000 Eim. anzunehmen, wovon natürlich nicht alles auf das rechte Ufer, sondern auch ein Theil für links gerechnet werden muss.

Herr Civil Ingenieur Heider hat das Niederschlagsgebiet des Kaiserbrunnens mit 5,4 Quadr.-Meilen angegeben, dies beruht offenbar auf einem Irrthum. Diese Zahl könnte allenfalls für die Schwarza gelten, das Niederschlagsgebiet des Kaiserbrunnens aber ist höchstens mit $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ Quad. Meilen anzunehmen.

Es zerfallen somit auch alle auf diese Grösse des Niederschlagsgebietes hin aufgestellten Hypothesen über die mögliche Reichhaltigkeit des Kaiserbrunnens.

Auch bei der Stixensteinquelle sollen nach Herrn Junker durch Vertiefung des Abflusses der Quellen 500.000 Eim. täglich mit „absoluter Sicherheit“ erreicht werden können. Die Messung des Sirningbaches, etwa 200° unterhalb der Einmündung der Quelle bei der Sägemühle, ergab aber nur eine Gesamt-Wassermenge von ungefähr 300.000 Eimer in 24 Stunden.

Die Frage, ob unter solchen Umständen an die Herstellung der von Herrn Präsidenten Rittinger empfohlenen Versuchsstollen sogleich geschritten werden soll, muss unbedingt verneint werden.

Der auf 200° Länge empfohlene Stollen, der unter dem Niveau der Schwarza liegen soll, wird nicht mit 20.000 fl. hergestellt werden können. Nicht allein Schwarzwasser, insbesondere bei Hochwässern, wird stark eindringen, sondern auch das Gebirgswasser wird, weil der Grundwasserspiegel durch den Stollen gesenkt wird, während des Baues stark zuströmen. Die Current-Klafter Stollen wird daher nicht mit 100 fl. hergestellt werden können. Auch die Herstellung in einem Jahre erscheint unmöglich, denn wegen Ableitung des zudringenden Wassers kann wohl kaum auf mehr als einem und zwar von dem tiefsten Punkte aus gearbeitet werden. Mehr wie eine Klafter pr. Woche wird kaum gemacht werden können, und bei dieser Annahme berechnet sich die Bauzeit unter Berücksichtigung der bei solchen Arbeiten stets vorkommenden zeitweisen Unterbrechungen und Störungen auf 5 oder 6 Jahre.

Endlich ist noch sehr fraglich, ob wegen möglicherweise vielleicht zu gewinnender 400.000 — 500.000 Eimer Grundwasser ein so kostspieliger, langwieriger und unsicherer Stollenbau gerechtfertigt erscheine.

Dazu kommen aber noch eine Reihe von Zweifeln und Fragen, die gegen das Drei-Quellen-Project geltend gemacht werden, und die noch immer nicht widerlegt sind.

Es ist die Behauptung noch nicht widerlegt, dass auch im Sommer bei der Schwarza und beim Kaiserbrunnen sehr kleine Wasserstände vorkommen.

Das Wasser des Kaiserbrunnens ist ferner heuer im Sommer durch längere Zeit trübe gewesen, und es ist noch nirgends gesagt, ob in Zukunft bei solchen Eventualitäten, die bei Unterföhrung der Quelle noch häufiger vorkommen werden, das Wasser trüb nach Wien geleitet werden soll, oder wie und wo es filtrirt werden wird.

Endlich noch die gute Qualität des Wassers an den Quellen zugestanden, ist es noch nicht gewiss, mit welchen Eigenschaften dasselbe in Wien ankommen werde.

Denn jenen Autoritäten, welche die gute Qualität verbürgen, stehen andere gleich vertrauenswürdige gegenüber, welche behaupten, es werde an Qualität verlieren, und überhaupt wie reines Bachwasser in Wien ankommen.

Auch die Rechtsfrage ist bei Weitem nicht hinreichend erörtert.

Es ist nach dem Gesagten ausser allem Zweifel, dass die Aufgabe, welche sich die Wasser-Versorgungs-Commission gestellt hat, nämlich ein

Quellengebiet aufzusuchen, das unter allen Umständen 1.600.000 bis 2.000.000 Eimer Wasser täglich zu geben im Stande ist, durch das Drei-Quellen-Project, wie es im Augarten ausgestellt war, nicht erfüllt wird.

Herr Ober-Ingenieur Junker sagt: die Thäler der Schwechat, der Triesting, der Sierning, der Pitten etc. seien sehr wasserreich und es könne aus denselben ohne Anstand, bei Bedarf, Wasser nach Wien geleitet werden.

Es ist erfreulich, diese Thatsache doch endlich einmal von den Ingenieuren der Wasserversorgungs-Commission bestätigt zu sehen.

Aber hieran knüpft sich doch gewiss die ganz natürliche und berechtigte Frage, warum man unter so bewandten Umständen nicht damit beginne, die nähergelegenen Bezugsquellen zuerst auszunützen und erst allmählich zu den weiteren zu gehen, statt umgekehrt mit den möglichst entfernten zu beginnen und sich die näher gelegenen für eine etwaige Unzulänglichkeit der entfernten Quellen vorzubehalten.

Es ist über die Wiener-Wasserfrage ein reiches Materiale vorhanden; die Arbeiten der im Jahre 1860 berufenen Ministerial-Commission, die Vorlagen des Stadtbauamtes, die in Folge des ausgeschriebenen Concurses eingelangten 12 Offerte und Vorschläge für die Wasserversorgung, endlich noch der Bericht der ersten gemeinderäthlichen Wasserversorgungs-Commission und jetzt die Arbeit der zweiten Wasserversorgungs-Commission mit dem bis in's Detail ausgearbeiteten Drei-Quellen-Project; die im vorigen Jahre zur Beurtheilung des Drei-Quellen-Projectes berufenen Experten hatten dieses Materiale nicht zu prüfen und die heutige Expertise hat nur die Aufgabe, das Drei-Quellen-Project in Beziehung auf Trace-Construction und Kostenberechnung zu prüfen.

Die Wasserversorgungs-Commission aber, obgleich sie aus ausgezeichneten, hochachtbaren Männern zusammengesetzt ist, kann in diesem Falle nicht als unparteiisch betrachtet werden, weil sie selbst als Projectant aufgetreten ist.

Die gegenwärtig zur Beurtheilung des Projectes berufenen Experten haben eine sehr schwierige Stellung, es muss dies anerkannt und gewürdigt werden.

Hohe Beachtung verdient es daher, wenn ein in dieser Frage so erfahrener Mann, wie Herr Präsident v. Rittinger, der dem Projecte wohlwollend gesinnt ist, die Anlage eines Versuchsstollens zur Vermehrung der Wassermenge für nöthig erachtet und von dem Erfolge dieses Stollens erst die Entscheidung abhängig macht, ob das Drei-Quellen-Project ausgeführt werden soll oder nicht.

Hiedurch wird das ganze Project in Frage gestellt und die Entscheidung auf wenigstens 4 bis 5 Jahre vertagt.

Der Ingenieur- und Architekten-Verein kann in dieser Frage eine freiere Stellung einnehmen, als die Experten.

Für ihr liegen ganz allgemein die Fragen vor:

1. Welche Wassermenge ist für Wien nothwendig; von welcher Qualität muss dasselbe sein; in welcher Höhenlage muss dasselbe zur Verfügung stehen?

2. Wie kann dieses Wasser am billigsten, besten und vor allem am sichersten nach Wien gebracht werden.

Diese Fragen sind bis jetzt noch nie Experten vorgelegt worden, und es erscheint daher nothwendig, dass sich der Ingenieur- und Architekten-Verein dahin ausspreche: einerseits, dass durch das Drei-Quellen-Project die vom Gemeinderathe seinerzeit beschlossenen Bedingungen für die Wasserversorgung Wiens nicht erfüllt werden; andererseits, dass vor endgültiger Entscheidung in der Wasserfrage das gesammte vorhandene Material einer nochmaligen Prüfung durch eine unparteiische Commission unterzogen werde.

Sollte sich diese Commission für das Drei-Quellen-Project und Anlage des Versuchsstollens aussprechen, dann werde auch der Redner dafür sein, für jetzt aber müsse er vor Allem für die nochmalige Prüfung des vorhandenen Materials über die Wasserfrage durch eine unparteiische Commission sein.

Herr Inspector C. Hornbostel hielt im Namen der Firma A. Fölsch und C. Hornbostel folgenden Vortrag:

Wie es der geehrten Versammlung erinnerlich sein wird, haben wir, gestützt auf mehrjährige gemeinschaftliche Studien über die Wasserversorgung Wiens, vor nahe 18 Monaten unsere Bedenken gegen das sogenannte Drei-Quellen-Project öffentlich ausgesprochen.

Diese damalige Aeusserung legt uns Beiden nunmehr, nachdem weitere Details über jenes Project bekannt geworden, die Verpflichtung auf,

der gegenwärtigen ohne unser Zuthun eröffneten Discussion nicht ganz ferne zu bleiben. Es kann dabei nicht Absicht sein, auf alle Einzelnheiten jenes umfassenden, und complicirten Projectes einzugehen; dazu würde es vieler Abende bedürfen. Beschränken wir uns deshalb auf das Nothwendigste! —

Der Eindruck, welchen die im Augarten ausgestellt gewesenen Pläne machten, war im Allgemeinen ein günstiger, schon wegen der grossen Anzahl von Zeichnungen, und wegen der reich ausgestatteten Darstellung einzelner Bautheile. Weniger vorthellhaft erschienen manche der beantragten Constructionen. Wir erinnern beispielsweise an die schon in einer früheren Versammlung erwähnte eigenthümliche Art der Deckung der Kaiserbrunn-Leitung mittelst geneigter Platten, welche so zu sagen mit ihren Kanten aneinander gelehnt sind, der Art, dass bei dem Drucke von Oben die schwachen Kanten abbrechen, die Deckplatten sich senken, und abermals nun wieder neue Kanten in Anspruch genommen werden, während gleichzeitig unnöthigerweise ein starker Seitenschub gegen die Widerlager erfolgt. In fachmännischen Kreisen dürfte eine solche Construction wenige Anhänger finden.

Auch die Anwendung von Cement-Röhren für die Zuleitung der Stixensteinquelle scheint uns in der beantragten Weise verfehlt.

Es ist Ihnen bekannt, dass Cement-Röhren bisher bei Wasserleitungen nur in vereinzelt Fällen, und nur in kleinen Dimensionen zur Anwendung gebracht sind.

Wie Sie sich erinnern, beantragt man die Legung von Cement-Röhren, circa 2 Fuss im Lichten, oben und an den Seiten 6 Zoll unten, aber nur 3 Zoll Fleischstärke, welche Röhren laut Ausweis der Pläne zeitweilig in ihrem ganzen Querschnitt durch das mit beinahe 7 Fuss pro Secunde fliessende Wasser gefüllt sein sollen.

Uns erscheint diese Construction ein äusserst gewagtes Experiment; denn abgesehen davon, dass über die Dauer jenes Materials bei solch excessiver Geschwindigkeit des Wassers keine genügenden Erfahrungen vorliegen, so bedarf es nur der zufälligen Störung im Laufe des Wassers, der Unachtsamkeit beim Oeffnen oder Schliessen der Schieber, mit einem Worte des geringsten Zufalles, um in der schnell bewegten Wassersäule einen Stoss resp. Druck gegen die inneren Wände des Cementrohres hervorzubringen, worauf unfehlbar der Bruch und zwar in der unteren nur 3" dicken Stelle erfolgt.

Die verhängnissvollen Consequenzen eines solchen, erst nach langer Unterbrechung wieder gut zu machenden Bruches brauchen wir Ihnen nicht näher auseinander zu setzen. Gerade bei städtischen Wasserleitungen muss jede Construction, welche nicht die vollste Sicherheit gewährt, auf das entschiedenste vermieden werden.

Wir sind ferner der Ansicht, dass manche der vorgeschlagenen Viaducte, deren bis zu 80 Fuss Höhe vorkommen, sich nicht zur Ausführung empfehlen, sondern durch Syphon's ersetzt werden sollten.

Die einfache Nachahmung dessen, was man zur Römerzeit, vor Kenntniss des Gusseisens, nothgedrungen Weise zur Ausführung brachte, dürfte nicht ungetheilten Beifall finden. Schon zu jener Zeit versuchte man sich in Anwendung von Syphons mittelst Bleiröhren, wie dies durch die Ausgrabungen in der Nähe von Lyon erwiesen ist. Nur fehlte es damals an dem richtigen Materiale, das uns jetzt in dem Gusseisen zu Gebote steht.

Die absichtliche Vermeidung von Eisenconstructionen, und das in voriger Sitzung ausgesprochene Bestreben, das Wasser in Steinwänden nach Wien zu leiten, hat um so weniger Berechtigung, als ja die ganze Vertheilung des Wassers in der Stadt, vom Rosenhügel aus, durch eiserne Röhren geschehen soll. — Auch bediente man sich bei anderen modernen Aquäductbauten der gusseisernen Syphons mit bestem Erfolge.

Es ist nun allerdings in der letzten Versammlung mitgetheilt worden, dass man jetzt auch das Project der Syphons als Variante ausarbeite. Dagegen sind von einem früheren Redner Argumente zu Gunsten der Viaducte und gegen die Syphons ausgesprochen worden, welche in diesen Räumen nicht unwiderlegt bleiben dürfen, damit denselben nicht andern Orts bei der schliesslichen Entscheidung ein ungebührliches Gewicht beigelegt werde.

Man behauptete nämlich, Syphons würden zu viel Gefälle absorbiren und eine Erweiterung des Canalprofils erfordern. Nun haben die vorliegenden Aquäducte aber gerade einen Ueberfluss an Gefälle; zur künstlichen Milderung dieses Gefälles sind eine grosse Anzahl von Abstürzen angelegt. Man möge also gegen die Syphons, welche that-

sächlich nur mässiger Gefälle bedürfen, nicht den Mangel an Gefälle vor-schützen.

Bei zweckmässiger Wahl des Terrains und eventueller Rectification der Trace wird weder ein Verlust an nutzbarem Gefälle eintreten, noch deshalb eine Erweiterung des Canalprofils nothwendig werden. Im Gegentheil, wenn durch die Syphons ein oder der andere jener schon besprochenen Abstürze wegfiel, so wäre dies wahrlich kein „Malheur.“

Die Anwendung der Syphons anstat der grossartigen Viaducte erscheint also auch in Bezug auf die Gefällsverhältnisse nicht als Nachtheil, sondern als eine entschiedene Verbesserung.

Es liesse sich noch manches über die beantragten Constructionen anführen, z. B. der Umstand, dass die Aquäducte zum Theile nicht schließbar sind, dass also im Falle einer Störung oder Unterbrechung das Auffinden und Verbessern des Fehlers ausserordentlich erschwert und verzögert ist, was bei der Wichtigkeit einer regelmässigen Wasserversorgung als übertriebene Oeconomie bezeichnet werden muss, während in entgegengesetzter Richtung z. B. die Hoch-Reservoirs als Luxusbauten behandelt sind.

Wir beabsichtigen jedoch in keiner Weise, Ihre Zeit und Geduld durch Besprechung weiterer Details in Anspruch zu nehmen, da die Ausführung oder Nichtausführung des Projectes in seiner Gesamtheit von anderen Verhältnissen abhängt.

Nur einen Umstand glauben wir noch betreff der ausgestellten Pläne hier anregen zu müssen, nämlich das System, nach welchem die Röhrenleitung in der Stadt beantragt ist.

Nach dem Augartenprojecte wird nämlich das Gebiet der Stadt Wien in 2 Sectionen eingetheilt, deren Grenze durch den Wienfluss gebildet ist. Jede dieser Sectionen soll ein Vertheilungs-Reservoir von 250¹/₂ und 251 Fuss über Null (auf dem Wienerberge und auf der Schmelz) erhalten, von welchem aus das Röhrennetz der Stadt sich verzweigt.

Der im Augarten vertheilten Beschreibung zufolge, sind die Röhrenweiten so berechnet, dass zur Tageszeit, also zur Zeit des grössten Verbrauches, in allen Districten der Stadt der erforderliche Wasserdruk vorhanden ist. Ueber das Verhalten des Wassers in dem Röhrennetze zur Nachtzeit haben wir keinerlei Aufschluss finden können, obwohl gerade in dieser Beziehung das beantragte Project zu mancherlei Bedenken Anlass gibt.

Zur Erläuterung dieses Verhaltens des Röhrennetzes bei Nacht haben wir die Ehre, Ihnen eine Höhenkarte*) der Stadt Wien vorzulegen. Es sind auf derselben mit Benützung der Arbeit des verdienstvollen Herren Hofrathes von Streffleur die Höhengurven von 2 zu 2' eingetragen. Es sind ferner zur leichteren Uebersicht die höher gelegenen Flächen durch stärkere Färbung, die tieferen aber durch leichtere Töne hervorgehoben. Sie entnehmen daraus die ohnehin bekannte Thatsache, dass unsere Residenz keineswegs in nahezu dem nämlichen Niveau liegt, sondern dass die Strassenhöhen schon innerhalb der Linien um nicht weniger 150 Fuss von einander abweichen.

Die Röhrenweiten sind nun, wie man uns sagt, dergestalt berechnet, dass das von den Hoch-Reservoirs, also von 250 Fuss über Null zu fliessende Wasser überall in den hohen wie in den niederen Stadttheilen zur Tageszeit mit dem erforderlichen Drucke ausströmt, dass also auf dem Wege zu den niederen Stadttheilen ein Theil des überschüssigen Druckes durch die Reibung in den Röhren absorbirt wird.

Wie stellt sich aber dies Verhältniss zur Nachtzeit heraus? Man beabsichtigt die zur Nachtzeit aus dem Aquäduct fliessende Wassermenge in den Reservoirs aufzusammeln, und für den nächsten Tag zu verwenden. Andernfalls müssen Quellen aufgesucht werden, welche nicht in 24, sondern in 12 bis 16 Stunden den ganzen Wasserbedarf liefern können, und dass hiezu die viel besprochenen Quellen nicht genügen können, und auch nicht genügen sollen, darüber werden wir sämmtlich einig sein.

Bei Nacht füllen sich also nach dem Projecte die Hoch-Reservoirs während von der Röhrenleitung in der Stadt nur äusserst wenig abgezapt wird. Fände gar kein Wasserverbrauch statt, so würde sich einfach der Druck des Wassers in dem gesammten Röhrennetze mit der Reservoirhöhe ins Gleichgewicht setzen, es würde also in den tiefliegenden

*) Die Höhenverhältnisse in Wien im Allgemeinen sind so bekannt, dass es nicht erforderlich schien, die bei diesem Vortrage ausgestellt gewesene Karte hier wiederzugeben.

Stadttheilen ein Druck in den Röhren stattfinden, gleich einer Wassersäule von 250 Fuss, also etwa gleich 8 Atmosphären. Diess ist der Sachverhalt, welcher in der That annäherungsweise zur Nachtzeit eintreten wird. Denn der Bericht der Wasserversorgungs-Commission erklärt ausdrücklich, dass weitaus der grösste Theil des Bedarfes nicht continuirlich, sondern innerhalb 12 Stunden consumirt wird — ferner dass des Nachts nur etwa auf den achten Theil des Tagesverbrauches gerechnet werden darf.

Ist es nun rathsam und empfehlenswerth, solche Einrichtungen zu treffen, dass zur Nachtzeit in dem Röhrennetz der tieferen Stadttheile ein Wasserdruck von 7 — 8 Atmosphären herrscht, etwa das doppelte des jetzigen Druckes in den Röhren der Ferdinands-Wasserleitung, und weit mehr, als in den Dampfkesseln der meisten stehenden Dampfmaschinen?

Wir müssen diese Frage aus vollster Ueberzeugung mit Nein beantworten!

Wer je zufällig Gelegenheit hatte, den Bruch oder die Wirkung des Bruches eines grossen Wasserleitungsrohres bei nur 100 — 150' Druck persönlich mit anzusehen, wer es je beobachtet, wie die emporsprudelnde Wassermasse, einer aufstieghaften Miene ähnlich, die ganze Strasse aufwühlt, wer die Verwüstungen wahrgenommen, welche die enormen Wassermassen unter dem Drucke der Hoch-Reservoirs anrichten, wie Strassenhäuser und Keller überschwemmt werden, bis endlich Beamte der Wasserleitung geholt und die Schieber zu beiden Seiten des Bruches abgesperrt sind, der wird unsere Einsprache gegen das Uebermaass des Druckes in den Röhren zur Nachtzeit gewiss nicht für eine überflüssige Vorsicht erklären.

Wir fürchten kaum, in diesen Kreisen die Einwendung zu hören, dass es ja beabsichtigt werde, die Röhren vor ihrer Legung mit dem doppelten Drucke zu erproben. Eine solche Probe spricht ebensowenig für die Widerstandsfähigkeit und Dauer der ganzen Leitung, als die Erprobung einzelner Bleche einen genügenden Aufschluss über die Stärke und Dauer eines Dampfkessels zu geben vermag. Uebrigens wirken auf die Schwächung eines in den Strassen einer grossen Stadt gelegten Wasserleitungsstranges noch ganz andere Factoren, z. B. die Setzung des Erdreiches, die unvollkommene Unterstützung der Röhren, die ungleiche Beschaffenheit des Untergrundes, hier alte Mauern, dort neue Anschüttungen, ferner speciell für Wien die nach allen Richtungen hin geschehene und noch nicht abgeschlossene Durchwühlung des Untergrundes, die schlechte Beschaffenheit der alten Unrathscanäle, von denen regelmässig Jahr für Jahr mehrere einstürzen u. dgl. Alle diese Umstände wirken darauf hin, die ungleichen Setzungen der Röhrenleitungen zu befördern, und eine starke Spannung an einzelnen Punkten hervor zu bringen, in Folge deren der Bruch der Leitungen um so schneller erfolgt, je stärker der innere Druck des Wassers ist. Selbstverständlich wird ein übermässiger Druck nicht allein die Zahl der Brüche vermehren, sondern überdies in jedem Falle die Wirkung des Bruches um so verhängnissvoller machen!

Unter ähnlichen Verhältnissen des Untergrundes haben anderwärts selbst bei der sorgfältigsten Legung und schon bei mässigem Druck einzelne grosse Röhrenbrüche stattgefunden; sie werden auch in Wien nicht ausbleiben. Um so mehr ist es Aufgabe des Technikers, diese Uebelstände nach Thunlichkeit zu vermindern, nicht aber dieselben durch ein Uebermaass von Druck zur Nachtzeit beträchtlich zu steigern.

Das Mittel zur Vermeidung des Uebelstandes ist einfach und nahelegend, es besteht in der naturgemässen Abtrennung in verschiedene Districte, je nach der Höhenlage derselben, ein Mittel, welches unter ähnlichen Umständen auch in anderen Städten mit dem besten Erfolge zur Anwendung gebracht ist.

Gestatten Sie uns zur Erprobung der Richtigkeit unserer Ansichten die Druckverhältnisse einer Reihe von Städten bekannt zu geben.

1. Altona. Hochreservoir 122' *) (39m) über 0 der Elbe.
2. Bordeaux. Höchster Druck 88 Fuss (27m) über 0 der Gironne.
3. Brüssel. Getrennte Quellenleitung und Röhrennetz für die höheren und niederen Stadttheile. Druck im tiefliegenden Stadttheile 88' (27m).
5. Dijon. Höchster Druck in den Röhren 79' (25m)
5. Hamburg. Reservoirhöhe 87' (27m) über 0 der Elbe. Grösster zeitweiliger Hochdruck in den Röhren 127' (41m).

*) Alle Angaben sind auf österr. Fussmaass reducirt.

6. Lyon. In 3 verschiedene Districte, je nach der Höhenlage der Stadt getheilt. Reservoirhöhe für die tiefliegenden Stadttheile 150' (47m) über 0 der Rhône.
7. London. Bis jetzt in zahlreiche Districte getheilt und von verschiedenen Privat-Gesellschaften versorgt. Reservoirs für die niederen Stadttheile 96 — 144' (30 — 46m) über 0 der Themse.
8. Marseille. Wird in zwei verschiedene Districte, je nach der Höhenlage, getheilt. Für den niederen Stadttheil ein gesondertes Röhrennetz mit 149' Druck (47m) über dem Meere.
9. Magdeburg. Reservoirhöhe 149' (47m) über 0 der Elbe.
10. Nantes. Reservoirhöhe 107' (34m) über 0 der Loire.
11. Paris ist jetzt betreff des Wasserversorgungswesens in einem Uebergangsstadium begriffen. Es wird auf die Versorgung in 3 verschiedenen Niveaus, je nach der Höhenlage, hingearbeitet. Im niederen Stadttheile, mit Flusswasser versorgt, beträgt die Reservoirhöhe 145 — 156 Fuss (46 — 49m) über 0 der Seine.
12. New-York. Reservoirhöhe 116' (37m) über der Meereshöhe.

Recapituliren wir diese Notizen, so ergibt sich für die Wasserversorgung grosser, in unebenem Terrain gelegener Städte:

Ausser London, woselbst jede Einheit der Anlagen fehlt, für Paris die angestrebte Versorgung mit 3 verschiedenen Druckhöhen, für Lyon 3 verschiedene Druckhöhen, für Brüssel 2 verschiedene Druckhöhen.

für Marseille ebenfalls gesondeter Druck und getrenntes Röhrennetz für die tiefliegenden und für die höheren Stadttheile, obwohl die gesammte Wassermenge in grosser Höhe bei der Stadt anlangt. Es variirt ferner bei den genannten 12 Städten die Reservoirhöhe zwischen 80 und 150 Fuss, im Gegensatz zu Wien, für dessen Gesammtheit, also auch für die niederen Stadttheile, eine Reservoirhöhe von nicht weniger als 250 Fuss über 0 beantragt wird.

Jenes Project steht also nicht im Einklang mit demjenigen, was man in anderen Städten als rathsam und practisch zur Anwendung gebracht hat.

Die Grundzüge der naturgemässen Abtheilung unserer Stadt, je nach der Höhenlage, finden sich in der vorerwähnten Schichtenkarte ausgesprochen. Man würde die Versorgung zerlegen in einen hohen District am linken Wienufer, einen zweiten hohen District am rechten Wienufer, und endlich einen dritten niederen District für die zu beiden Seiten des Donau-Canales gelegenen Stadttheile. Diesen Grundzügen gemäss würde ein zweckmässiges Röhrennetz zu etwerfen sein. Ob bei solcher Trennung vielleicht einzelne Röhrenzüge einen etwas weiteren Durchmesser erfordern, kann nicht in Betracht kommen.

Was zur zweckmässigen Einrichtung und Sicherung der Anlage, zur Vermeidung von Unterbrechungen nöthig ist, muss eben gemacht werden, einerlei ob damit Kosten verbunden sind oder nicht. Mangelhafte Anlagen werden auf die Dauer immer die kostspieligsten: das hat schon jeder Bauherr und wohl auch unsere hiesige Communal-Verwaltung erfahren!

Wir haben Ihnen über die Anordnung des Röhrennetzes im allgemeinen unsere Ansicht vom practischen Standpunkte aus vorgetragen und wünschen nur, dass diese Anregung einer gründlichen, fachkundigen Prüfung unterzogen werden möge.

Bevor wir die Besprechung der Augarten-Ausstellung verlassen, sei uns noch gestattet, beispielsweise eines einzigen Satzes aus der dort vertheilten Beschreibung zu erwähnen, welchem zu Folge eine Störung des regelmässigen Wasserzuges auf keinem Punkte und zu keiner Tageszeit selbst schon ein Reservoir von 635.000 Cub.-Fuss bildet.

Allerdings muss das Röhrennetz stets mit Wasser gefüllt sein, aber dies Wasser kann doch wahrlich nicht zur Reserve und nicht zur Ausgleichung etwaiger Störungen dienen. Denn in demselben Augenblick, in welchem jenes Wasser aus dem Röhrennetz herausgenommen wird, tritt an anderen Stellen schon Entleerung der Röhren also theilweiser Mangel ein. Der Hinweis auf jene 635.000 Cub.-Fuss Wasser im Röhrennetz als Reserve zur Sicherung des regelmässigen Wasserbezuges auf jedem Punct ist deshalb — parlamentarisch gesprochen — eine Uebertreibung und zwar eine solche, wie sie selbst in sogenannten populären, für Laien bestimmten Aktenstücken keinesfalls

vorkommen sollte. Der Fachmann wird durch derartige Behandlung technischer Fragen sicher nicht günstig beeinflusst, sondern nur zur grösseren Vorsicht gemahnt werden!

Die vorstehenden, fragmentarischen Bemerkungen betreffen sämmtlich, nur Einzelheiten des Drei-Quellen-Proiectes. Einzelheiten, denen eine gewisse Tragweite nicht abzusprechen ist, welche aber dennoch verhältnissmässig nur von untergeordneter Wichtigkeit sind. Der Punkt aber, auf welchen wir jetzt einzugehen haben, die Quantitätsfeststellung ist eine Lebensfrage für das ganze Project.

Sie werden deshalb entschuldigen, dass wir trotz der kürzlich stattgehabten Verhandlungen, auf diesen von uns schon vor langer Zeit angeregten Gegenstand nochmals eingehen, um Ihnen ein objectives und möglichst getreues Bild des wirklichen Sachverhaltes zu geben. Man hat nicht immer dieser Cardinalfrage die unserer Ansicht nach unbedingt erforderliche Gründlichkeit zugewendet. Es wurde z. B. in einer Gemeinderathssitzung zur Vorsicht gemahnt und darauf hingewiesen, dass abgesehen von der ohnehin nahezu jeden Sommer versiegenden Altaquelle, auch der Kaiserbrunnen im Jahre 1822, so wie die Stixenstein-Quelle im Jahre 1853 ganz trocken lagen und keinen Tropfen Wasser lieferten. Auf diese mit Berufung auf Zeugen constatirte Thatsache hatte der Referent der Wasserversorgungs-Commission nichts Anderes zu erwidern, als dass — in den vierziger Jahren auch durch einige Stunden keine Sonne geschienen, weil eine totale Sonnenfinsterniss eingetreten war.

Mit dieser eigenthümlichen Einrede ward jener wahrlich nicht unwichtige Incidenzfall dort abgethan. —

Der Zweck des ganzen Unternehmens ist wahrlich nicht die Ausführung grosser Bauwerke, sondern einzig und allein die Zuleitung derjenigen Wassermenge, deren die Stadt dringend bedarf, und da ist es doch vor Allem Aufgabe, vollkommen festzustellen, ob das benötigte Wasser wirklich zu allen Zeiten vorhanden sei oder nicht. Erinnern wir uns besonders daran, dass die Bevölkerung gerade in Perioden der Trockenheit das Wasser am meisten und am dringendsten benötigt! —

Der Bedarf der Stadt ist durch die gemeinderäthliche Denkschrift auf 1.600.000 bis 2 Millionen Eimer per Tag festgestellt, wobei ausdrücklich bemerkt wurde, dass dies Quantum jederzeit durch die Quellen geliefert werden müsse. Die alleinige Ausnahme macht die Wintersonnezeit, für welche das Bedürfniss mit 1.100.000 Eimer präliminirt worden ist.

Man hat allerdings vielfach und auch hier versucht, zu behaupten, es sei in jenen Ziffern von 1.600.000 resp. 1.100.000 Eimer eine Reserve von 200.000 Eimer enthalten. Dies ist jedoch entschieden unrichtig, denn jene 200.000 Eimer sind ausdrücklich für ganz bestimmte Zwecke, als Schlachthäuser, Markthallen, Pissoirs, dann für die unausweichlichen Verluste des Wassers in den Leitungen u. dgl. bestimmt.

Jene 200.000 Eimer dürfen und können ihrem ausgesprochenen Zweck nicht entfremdet werden, sie bilden also keine Reserve, und sollen nicht mit dem irrigen Titel „Reserve“ bezeichnet werden. —

Die Gemeinde-Verwaltung beabsichtigt ferner nach der veröffentlichten Beschreibung, Wasserkünste im Parke von Schönbrunn durch eine gesonderte Röhrenleitung zu speisen.

Für diesen Zweck ist in den vorgenannten Prämissen nichts vorgesehen; die früher angegebenen Ziffern sind also um so sicherer als das Minimum derjenigen Quantität zu betrachten, welche der Prüfung des Projectes zu Grunde zu legen ist. Es geht wahrlich nicht an, jetzt einen kleineren Bedarf anzunehmen, nur deshalb, weil die in's Auge gefassten Quellen sich als minder ergiebig herausstellen. —

Man hat in diesem Jahre eine Reihe von Schätzungen — respective Messungen — durch die Wiener-Zeitung veröffentlicht, denen zu Folge die Quellen zusammen am 20. Juli im Hochsommer 1.446.000

am 2. November 1.089.000

am 8. November 943.000

Eimer geliefert haben sollen, also beträchtlich weniger, als das vom Gemeinderath selbst aufgestellte Normale. —

Ausserdem wurde Ihnen in der letzten Versammlung von einem Ingenieur der Wasserversorgungs-Commission mitgetheilt, dass in den ersten Tagen dieses Monats der

Kaiserbrunnen 480.000

Stixenstein 250.000

Alta-Quelle 0

Zusammen die drei Quellen 730.000 Eimer,

also noch weit weniger Wasser geliefert hätten.

Nach den heutigen Mittheilungen finden sich dort jedoch nur zusammen 364.000 Eimer vor.

Betreffs der vorerwähnten officiösen Messungen, welche wegen des Sommer- und Herbst-Wasserstandes mit in den Kreis der Erörterung einbezogen werden müssen, darf die eigenthümliche Erscheinung nicht verschwiegen bleiben, dass in demselben Verhältniss, als das Wasser in der Quelle abnahm, auch die Veröffentlichungen in der Wiener-Zeitung spärlicher und gewissermassen nur mit Widerstreben erfolgten.

Bei genügender Wassermenge veröffentlichte man Messungen in Zwischenräumen von 4 — 5 Tagen, bei mangelndem Wasser finden sich Lücken von weit längerer Dauer vor. Bei genügender Wassermenge erschienen die Kundmachungen unmittelbar nach der Messung; bei mangelndem Wasser aber lange Zeit später, gerade als ob man erst das Ende der Calamität hätte abwarten wollen.

Bei genügenden Wassermengen wurde der Tag der Messung genau angegeben, bei mangelndem Wasser erschien anstatt dessen die Phrase „im Laufe der vergangenen Woche.“ Bei genügender Wassermenge gab man das Maass jeder einzelnen der drei Quellen getrennt an, bei mangelndem Wasser erfolgte nur eine einzige Gesamtziffer, und noch heutigen Tages fragt man vergebens, welches Quantum damals bei dieser oder jener Quelle ermittelt worden sei.

Wir registriren einfach diese durch die Wiener-Zeitung leicht erweisbaren Thatsachen, schreiben dieselben jedoch einem leidigen Zufalle zu, und verzichten darauf, aus jener Erscheinung Folgerungen zu ziehen.

Ebenso eigenthümlich ist die fernere Wahrnehmung, dass bei dem Kaiserbrunnen das Ueberfallwehr jedesmal undicht wurde, wenn der Wasserzufluss sehr spärlich war, während bei anderen Wehren solches Schicksal im Gegentheil bei Hochwassern eintritt.

Wir lesen z. B. in der Wiener-Zeitung vom 19. Juli d. J., dass zu einer Zeit, als der Kaiserbrunnen 200.000 Eimer weniger lieferte, als dasjenige Minimum, unter welches er nach den feierlichsten Versicherungen niemals fallen sollte, das Wehr nicht vollständig dicht sei. Dergleichen spricht dieselbe Zeitung am 25. November, als ebenfalls sehr viel Wasser fehlte, von einer bedeutenden Undichtheit der Messvorrichtung.

War es wirklich so schwer oder gar unmöglich, jenes Wehr dicht zu halten, oder dicht zu machen?

Wir glauben diess nicht. Für jene Vorarbeiten standen Mittel zu Gebote, in einem Maasse wie sie selten Technikern zu solchen Zwecken verfügbar sind. Für ordentliche Einrichtung der Messapparate zur Ermittlung der Wassermenge scheinen jedoch die liberal bewilligten Mittel nicht ausgereicht zu haben.

Wir würden uns keinesfalls so ausführlich über die veröffentlichten Messungen ausgesprochen haben, wenn jene Messungen wirklich nur den Ihnen in der letzten Versammlung genannten Zweck gehabt hätten, die Zeit des Maximums oder Minimums der drei Quellen zu erfahren.

Die Einleitung zu der officiösen Veröffentlichung erklärt jedoch ausdrücklich, es sollen jene Ziffern hinreichen, um zu zeigen, dass man mit voller Beruhigung an die Ausführung des grossen Aquäduces schreiten darf.

Deshalb, weil die stattgehabten Messungen unerwartet das Gegenheil erwiesen, deshalb wird man denselben nicht jetzt plötzlich jede Bedeutung absprechen können!

Abgesehen von der Thatsache, dass die veröffentlichten Ziffern schon an und für sich ein viel zu geringes Quantum ergaben, so sind selbst jene Ziffern in zweifacher Beziehung noch zu hoch gegriffen.

Einmal hat man die Alta-Quelle, obwohl dieselbe Monate lang trocken lag, mit einem bestimmten Cubikmaass in Rechnung gestellt. Es sind nämlich die Messungen nicht an der Quelle, sondern „an einer niederen Stelle“ vorgenommen.

Diese mysteriöse Bezeichnung, welche bei jeder Discussion wiederkehrt, bedeutet in Wirklichkeit, dass die Messungen, anstatt bei der Quelle, etwa $\frac{1}{4}$ Stunde von derselben entfernt, im Altabach vorgenommen wurden.

Das Verfahren, die Resultate solcher Messungen als Ergiebigkeit der Quelle zu veröffentlichen, ist offenbar unrichtig, denn wenn man auch hofft, durch Tieferlegung der Altaquelle einen vermehrten Zufluss zu erhalten, so sagt doch der Commissions-Bericht ausdrücklich, die anzuheffende Wassermenge lasse sich im Voraus nicht feststellen.

Jene anzuhoffende Wassermenge ist also das x , von dem unser verehrter Herr Präsident in der letzten Versammlung sprach. Es dürfte

aber bei den Messungen keinesfalls das x mit irgend welchen Maassangaben angenommen, noch das nur Erhoffte anticipt, als schon vorhandenen dargestellt und in Rechnung gebracht werden. Sie sehen, meine Herren, dass hier schon ein Abstrich am Quantum zu machen ist.

Ein zweiter bedenklicher Umstand ist die Art der Messungen, sowie die angebliche „Verbesserung“ des Redtenbacher'schen Coefficienten. Man hat Ihnen gesagt, meine Herren, jene Wassermengen lassen sich nicht genau messen, sondern nur schätzen; man hat auch nicht genau gemessen, sondern nur geschätzt!

Im Gemeinderath erklärte hingegen der Herr Referent:

„Es ist am Ausfluss des Kaiserbrunnens ein Ueberfall eingesetzt, welcher dazu dient, eine genaue Messung des Kaiserbrunnens zu ermöglichen. Es ist möglich gewesen, den Kaiserbrunnen genau zu controliren.“ — Welcher von diesen widersprechenden Angaben sollen wir glauben? —

Es ist Ihnen unter Anführung eines Beispiels erläutert worden, dass man die echte Redtenbacher'sche Formel durch zwei Zuschläge verbessert hat, nämlich durch höheren Ansatz der abgelesenen Wasserhöhe, indem z. B. $3\frac{1}{2}$ “ anstatt der abgelesenen 3“ in Rechnung genommen wurden, angeblich weil das Wasser schon mit einer gewissen Geschwindigkeit am Wehr anlangt, ferner durch Aenderung des Coefficienten resp. Erhöhung desselben um die Hälfte (von 0,443 auf 0,667) angeblich, weil der echte Coefficient nur für eine Wehrbreite von 9 Fuss gilt, während jenes am Kaiserbrunnen 13 Fuss misst. —

Sonderbar ist es übrigens, dass ein die Quellenmessungen einleitender Artikel der Wiener-Zeitung seinerzeit die Einführung des rigorosen Redtenbacher'schen Coefficienten als besondere Garantie für die Richtigkeit der Messungen hervorgehoben hat, während, wie jetzt herauskömmt, jener Coefficient total geändert worden ist. —

Um Ihnen die Tragweite der beliebten Aenderungen zu schildern, sei nur erwähnt, dass in dem neulich angeführten Fall am Kaiserbrunnen, welcher angeblich nie unter 650,000 Eimer fallen soll, nach der echten Redtenbacher'schen Formel in runder Zahl 280.000 Eimer abfliessen. Durch die erste Aenderung ergibt sich schon 350.000, durch die Aenderung des Coefficienten aber 480.000 Eimer, also nahezu 75 pCt. mehr.

Man hat Ihnen erzählt, es sei der Bach unterhalb des Wehres nach Querprofilen gemessen worden, wobei sich mehr Wasser gefunden, und auf dieser Grundlage habe man den Coefficienten um 50% vergrössert.

Wer von Ihnen, meine Herren, je am Kaiserbrunnen gewesen, wird sich gewiss erinnern, dass die kurze Bachstrecke zwischen dem Kaiserbrunnen und der Schwarza ein sehr bedeutendes Gefälle hat, dass das Wasser dort im rapiden Lauf förmlich eine Reihe von kleinen Wasserfällen bildet, dass ferner das Bachbett dort äusserst uneben ist und aus faustgrossen Steinen besteht, so dass an eine genaue Messung nach Querprofilen dort gar nicht zu denken ist. —

An solcher Stelle hat man zur Controle gemessen, und nach diesen Resultaten eine mathematische Formel, den Redtenbacher'schen Coefficienten abgeändert. So etwas, meine Herren, ist nicht dagewesen, und wird gewiss nie Ihre Zustimmung finden! —

Diese Thatsache hat jedoch noch ganz andere Seiten. Man behauptete, es habe sich in jenem Bachbette genauer als am Wehr messen lassen; warum wurde alsdann überhaupt am Wehr und nicht stets nach Querprofilen gemessen?

Ferner, wenn sich im Bachbette genauer als am Wehr messen liess, wie erklärt sich dann der Ausspruch des Referenten der Wasserversorgungs-Commission:

„Es ist nunmehr am Ausfluss des Kaiserbrunnens ein Ueberfall, resp. Wehr eingesetzt, welches dazu dient, eine genaue Messung des Kaiserbrunnens zu ermöglichen?“

Ferner, wenn der Redtenbacher'sche Contractions-Coefficient nur bis 9 Fuss Breite giltig ist, was man doch schon damals wissen musste, warum wurde überhaupt an einem 13 Fuss breiten Wehr gemessen, warum kein 9 Fuss breites Wehr eigens für diesen Zweck hergestellt und überhaupt keine ordentlichen Messeinrichtungen gemacht?

Derartige Fragen liessen sich eine ganze Reihe aufwerfen.

Jedenfalls findet sich nach der echten Formel jetzt z. B. wenig mehr als ein Drittel des kleinen Winterbedarfes bei den drei Quellen vor. Alle

früheren Minimal-Angaben sind total unrichtig gewesen — ein allerdings befremdlicher Umstand, welcher sich nur durch die Thatsache erklärt, dass den gemeinderäthlichen Verhandlungen und vorläufigen Beschlüssen im vorigen Jahre nur 2, sage zwei Quantitätsmessungen des Kaiserbrunnens, die eine am 10. October 1863, die andere im April 1864 zu Grunde lagen!

Unter solchen Umständen konnte eine spätere arge Enttäuschung nicht ausbleiben.

Die Ausrede auf ungewöhnliche Dürre und Trockenheit ist schon für 1863 bei den derzeitigen Quantitäts-Bestimmungen und jetzt abermals versucht worden. Nach jenen Behauptungen kommen wir vor der endgiltigen Beschlussfassung über das Drei-Quellen-Project gar nicht aus der Dürre heraus. Die Niederschlagsbeobachtungen erweisen jedoch das Gegentheil und constatiren, dass weit trockenere Jahre als heuer schon mehrfach stattgefunden haben, also auch wiederkehren werden.

Wir wollen heute Ihre Zeit und Geduld nicht durch Anführung vieler Zahlen aus den vorliegenden bis 1842 zurückreichenden Niederschlags-Tabellen der k. k. Sternwarte in Anspruch nehmen, und bemerken nur, dass in den 11 Monaten dieses Jahres circa 221 Pariser Linien gefallen sind, dass ferner in der Mehrzahl der 20 vorhergehenden Jahre während der nämlichen elfmonatlichen Periode der Niederschlag ein geringerer gewesen ist. —

Bei dem Drei-Quellen-Projecte hat man, wenigstens was den Kaiserbrunnen und die Stixensteiner-Quelle betrifft (von der Alta soll später die Rede sein) nur auf die sicht- und messbare Ergiebigkeit der Quellen gerechnet. —

Man verweist uns jetzt plötzlich auf ein x , ein unbekanntes, unmessbares Wasserquantum, welches unterirdisch abfliessen und durch tiefere Stellen aufgefangen werden soll.

Vor dem Eingehen auf diese ganz neue Wendung der Sache ist es nöthig, hier zu constatiren, dass dies nicht das bisherige Project wenigstens nicht das beantragte, halb und halb beschlossene Drei-Quellen-Project, sondern eine ganz neue Metamorphose desselben ist. Billigerweise sollte man wenigstens klar und deutlich aussprechen, dass das sogenannte Drei-Quellen-Project sich wegen Unzulänglichkeit des Wasserquantums nicht zur Ausführung eignet, und dass nunmehr über ein anderes Project, über die Anlage von Saugstollen zur Gewinnung unterirdischer Wasser die Discussion beginnt.

Bei dem Betreten dieses neuen Feldes gelangt man sofort auf den schlüpfrigen Boden der Hypothese; denn jenes Wasser, dessen Heranleitung die Anlage bezwecken soll, ist eine unmessbare Grösse.

Gleich unserem verehrten Herrn Präsidenten möchten auch wir der Communal-Verwaltung abrathen, im blinden Vertrauen auf blosses Voraussetzungen jenes grosse Werk zu beginnen. Es liegt noch ein anderer specieller Grund vor, mit dem Vertrauen etwas zurückhaltend zu sein. Man hatte nämlich bei den bisherigen Verhandlungen die Theorie aufgestellt, im Grunde bei Uerschendorf müssten reiche Wassermassen sein, man fühlte sich in dieser Voraussetzung so sicher, dass sogar schon daraufhin Pläne für die Zuleitung lithographirt wurden.

Die Commune bewilligte 5000 fl. zur versuchsweisen Ausführung dieser Drainage.

Die Praxis ergab jedoch, officiellen Dokumenten zu Folge, „ein ganz unerwartetes Resultat.“

Statt des erhofften Wassers traf man undurchlässigen Tegel, und dies Uerschendorfer-Project ist so gründlich gescheitert, dass von demselben sogar bei der jetzigen Wassernoth nicht mehr die Rede ist.

Sie sehen daraus, meine Herren, dass Hoffnungen und Erwartungen häufig trügen, und dass es nicht gut ist, darauf viel zu bauen, am allerwenigsten aber darauf, ein Werk zu bauen, welches solche immense Summen kosten soll. —

Man hat hier vorgeschlagen, bei dem Kaiserbrunnen versuchsweise einen Saugstollen einzutreiben. Solche Versuchsstollen müssten jedoch bei jeder der drei Quellen angelegt werden, denn da der etwaige Erfolg nur auf der zufällig getroffenen Klüftung des Gesteines und auf den zufällig darin aufgeschlossenen Wasserfäden beruht, so kann von dem Effecte eines Stollens niemals auf den Effect desselben bei den anderen Quellen geschlossen werden.

Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass schon die vorjährigen Experten derzeit beantragten, die Altaquelle versuchsweise sofort und zwar schon während der Ausarbeitung des Detail-Projectes zu ver-

tiefern. Achtzehn Monate sind seit diesem Antrage verflossen, die Projectpläne sind fertig, aber die angerathene versuchsweise Vertiefung, welche doch die ganze Basis der Anlage erproben sollte, ist nicht vorgenommen, ja nicht einmal begonnen. Hoffentlich werden neuere Anträge auf Sistirung des Projectes und auf vorherige Sammlung zuverlässiger Daten jetzt mehr Gehör finden.

Die Frage, ob es wahrscheinlich sei, durch Vertiefung der Quellen und Anlage von Saugstollen bei denselben ein namhaftes Wasser-Quantum, — ein ziemlich grosses x — zu finden, ist schwer zu beantworten.

Wir beide können uns mit der Regel, dass durch Tieferlegung von Quellen, welche wie die vorliegenden aus Felsen hervortreten, der Zufluss namhaft vergrössert werde, nur in vereinzelten Fällen einverstanden erklären. —

Es ist nämlich bei dem, Ihnen letzthin gezeichneten Beispiele sehr leicht denkbar, dass die Felsklüfte im Inneren des Gebirges nicht tiefer als an der Mündung reichen, oder dass wenigstens einzelne Punkte derselben im beiläufigen Niveau des Ausflusses liegen. In solchem Falle kann man die Quelle um 10, 20 — 30 Fuss vertiefen, und wird keinen Tropfen Wasser mehr erhalten. Ebenso ist es wenigstens möglich, dass der besprochene 200° lange Stollen beim Kaiserbrunnen keine wasserführenden Klüfte berührt, sondern dass dieselben über oder unter dem Stollen vorbeistreichen.

Wahrscheinlich werden sie nur einzelne dünne Wasserfäden aufschliessen, während für den Bedarf der Stadt bedeutende Quantitäten fehlen. —

Man hat Ihnen in der letzten Versammlung eben für den Kaiserbrunnen mit Bezugnahme auf das Entwässerungs-Gebiet und auf die jährlichen Niederschläge eine Wahrscheinlichkeits-Rechnung aufgestellt, welche uns zu einigen abweichenden Bemerkungen veranlasst.

Zunächst ist das angenommene Flächenmaass von 5,4 □ Meilen für den Kaiserbrunnen, so wie jenes für die Stixenstein-Quelle eine Voraussetzung, denn die oberflächliche Structur des Bodens ist nicht maassgebend für die Richtung der durch Klüfte im Innern des Gebirges sickernden Wasserfäden, und über die unbekannte Richtung dieser Wasserfäden, welche in die Schwarza, Traisen, Stixenstein, Hallbach, die Schotterhalden am Fusse des Gebirges entwässern, lassen sich nur Hypothesen aufstellen.

Zweitens ist der angenommene Regenfall von durchschnittlich 30 Zoll eine Voraussetzung, da wir über die Niederschläge im Hochgebirge nichts weiter wissen, als dass sie in grösserer Höhe vom Semmering abnehmen, da ferner für Wasserversorgungs-Anlagen nicht durchschnittliche Jahre, sondern nur die trockensten, niederschlagsärmsten maassgebend sein dürfen.

Eine dritte Voraussetzung ist die Annahme, dass nach Abzug des oberirdisch abfliessenden Wassers und der beträchtlichen Verdunstung noch immer $\frac{1}{3}$ der gesamten Regenmenge in den Boden einsickert — hierfür fehlt abermals jeder Anhalt. —

In der letzten Versammlung ward die hypothetische Infiltrations-Fläche mit einem hypothetischen Theil des hypothetischen Regenfalles multiplicirt, um das per Jahr und durchschnittlich per Tag einsickernde Grundwasser zu berechnen.

Hier stehen wir vor einer vierten Hypothese, in so ferne, als das durchschnittliche tägliche Quantum für den vorliegenden Zweck ganz unbrauchbar ist. —

Wenn man uns viele Tage und Wochen lang hungern und dursten lässt, so ist die Versicherung, wir hätten im ganzen Jahre unser Durchschnitts-Quantum an Nahrungsmittel erhalten, ein sehr leidiger Trost.

Endlich stehen wir mit dem Resultate jener Rechnung vor einer fünften Hypothese, denn das Resultat gibt uns die durchschnittliche Ergiebigkeit des Schwarza-Flusses, während nicht dieser, sondern der Kaiserbrunnen zur städtischen Versorgung dienen soll. —

Aus dem soeben Gesagten werden Sie, geehrte Herren, ersehen, dass Hypothesen uns auf ein sehr schlüpfriges Terrain führen, und dass jenes x sich hartnäckig allen Berechnungen entzieht.

Als beiläufiger Anhalt diene Ihnen Folgendes:

Bei der neuen Wasserleitung in Paris hoffte man $\frac{1}{33}$ der auf die betreffende Entwässerungsfläche fallenden Regenmenge dauernd gewinnen zu können, für das Gebiet der Schwarza müsste sich nach den gehegten Erwartungen $\frac{1}{16}$, und jenem des Sirnigbaches sogar $\frac{1}{8}$ der Regenmenge jederzeit ableiten lassen.

In Paris ist sogar bei $\frac{1}{33}$ der Erfolg hinter den Erwartungen zurück geblieben, und keine der hiesigen Quellen wird im Stande sein, ununterbrochen $\frac{1}{16}$ oder gar $\frac{1}{8}$ der Regenmenge für Wasserversorgungszwecke abzugeben.

Es liess sich dies annäherungsweise sogar durch eine Rechnung erweisen. Nach verlässlichen Messungen führt z. B. die gesamte Schwarza in der Nähe von Hirschwang gegenwärtig nahezu 4 Millionen Eimer per Tag.

Da diese Ziffer jedoch die Abflüsse von beiden Quellgebieten am linken und am rechten Schwarza-Ufer enthält, da ferner die Wasseraufnahme für städtische Zwecke nur am linken Ufer stattfinden soll, da ferner die beiden Quellgebiete am linken und rechten Ufer beinahe gleich gross sind, also wenigstens einigermaßen gleich viel Wasser liefern dürften, so verbleibt für die linkseitigen Zuflüsse eben die Hälfte, sage 2 Millionen Eimer per Tag.

Diese 2 Millionen Eimer Zuflüsse sind vom Kaiserbrunnen aufwärts auf viele Meilen Länge vertheilt.

Wie lang muss nun dieser linkseitige Stollen werden, um das mindestens benötigte Drittheil jener Zuflüsse aufzufangen?

Nach arithmetischer Proportion etwa eine Meile Länge, also das zwanzigfache der beantragten 200°, und diese Länge genügt nur unter der Voraussetzung, dass auch die übrigen Quellen das präliminirte Wasserquantum geben, was abermals nicht der Fall ist. Wer steht ferner dafür, dass die unterirdischen Wasserfäden nahe im gleichen Verhältnisse zur Länge des Ufers zuströmen?

Im Allgemeinen ersehen Sie schon daraus, geehrte Herren, wie hoffnungslos es ist, von einem 200° langen Stollen sehr grosse Wassermengen zu erwarten — ganz abgesehen davon, dass bei kostspieligen schwer berechenbaren Unternehmungen der Technik auf die ungünstigsten Chancen und nicht auf unwahrscheinliche Glücksfälle sich gefasst machen soll.

Ueberlegenswerth wäre auch, was zu geschehen hat, wenn bei Vollendung der 3 Versuchsstollen einige sehr nasse Jahre eintreten. Die vielbesprochene Periode der Trockenheit wird endlich einmal aufhören; es werden naturgemäss wieder sehr niederschlagsreiche Jahre eintreten, und wie wenig die Messungen zu solchen Zeiten zur Beurtheilung von Wasserversorgungs-Anlagen taugen, darüber hat uns die bisherige Erfahrung zur Genüge belehrt. —

Wir haben endlich noch ein anderes kleines Bedenken gegen jene Saugstollen, das ist die verlockende Nähe des Schwarza-Flusses.

Es ist Ihnen bekannt, meine Herren, dass die Ferdinands-Wasserleitung durch Saugstollen parallel mit dem Donau-Canale gespeiset wird. Es ist Ihnen vielleicht minder bekannt, dass während vieler Jahre eine directe Verbindung zwischen jenen Saugstollen und dem Donau-Canale bestand, und dass, wenn die Saugstollen zu wenig filtrirtes Wasser gaben, der geuannte Verbindungs-Canal einfach geöffnet und schlecht filtrirtes Donau-Wasser zu den Maschinen eingelassen wurde. *)

In der Stadt klagte man über schlechte Beschaffenheit des Wassers ohne zu ahnen, weshalb so mangelhaft filtrirtes Wasser vertheilt wurde. Hüten wir uns, dass nicht ähnliche Zustände durch Unzulänglichkeit des

*) Als nämlich die anfänglich hergestellten Saug-Canäle sich als unzureichend erwiesen, ward ein sogenannter Filtrir-Canal aus abwechselnden Schichten von Sand und Steinen angelegt. Die Sandschichten sind seit Jahren verstopft und liefern längst keinen Tropfen Wasser mehr, können auch nicht durch frischen Sand ersetzt werden, weil sie tief im Grunde liegen. Dass aber das trübe Wasser bei dem Laufe durch Steinschüttung sich nicht filtrirt, ist evident: der sogenannte Filter-Canal leistet also in Wirklichkeit nichts.

In dieser Noth legte man die in der Denkschrift des Stadtbauamtes erwähnten kleinen Filterkasten an, die mit Schotter gefüllt sind, welcher sich von Zeit zu Zeit auswechseln lässt. Jene Kästen sind aber viel zu klein, ganz abgesehen davon, dass sie nicht Sand, sondern Schotter enthalten, welcher in so dünnen Schichten nicht ordentlich filtriren kann.

Selbst in maassgebenden Kreisen glaubt man so wenig an die Wunderkraft jener sogenannten Filtration, dass seither, anstatt neue Kästen, abermals Saug-Canäle mit einem Kostenaufwande von etwa 250,000 hergestellt worden sind. Trotzdem scheint es, müssen jene Kästen noch jetzt von Zeit zu Zeit aushelfen.

Stollens eintreten, und dass wir nicht statt Kaiserbrunnen- durch eine Hinterthür Schwarza-Flusswasser erhalten.

Schliesslich haben wir Ihnen an dem Beispiele der Alta-Quelle zu erweisen, wohin man durch stückweise Abänderung eines Projectes gelangt, statt einfach auf die Grundbedingungen zurück zu gehen, und ein einheitliches Project zu schaffen.

Die Alta-Zuleitung hat, wie man Ihnen in der letzten Versammlung mittheilte, vorzugsweise den Zweck, als schätzbare Hülfe für die Zeit des grössten Bedarfes, für den Sommer, zu dienen.

Thatsächlich war diese Quelle heuer den grössten Theil des Sommers durchaus versiegt und über das Verhalten derselben im Jahre 1863 erklärte der Referent des Gemeinderathes:

„Gegen den Sommer liess sie nach, im August versiegte sie gänzlich. Später, um die Mitte des September, fing sie an 2 — 3000 Eimer auszuspeien, dann versiegte sie wieder. Im Winter fing sie wieder zu fliessen an.“

Das ist die Quelle, welche, wie man uns erzählt, speciell zur Deckung des Sommerbedarfes ausgewählt ist!

Die allgemeine Situation der projectirten Zuleitung findet sich auf gegenwärtigem Plane und Profile versinnlicht.

Vom Haupt-Aquädukt bei Weikersdorf soll ein Zweig-Aquädukt das Steinfeld entlang, dann mit einer Brücke über die Schwarza in das Pittenthal hinauf geführt werden, um bei der Altaquelle etwa 27 Fuss unter dem jetzigen Ausfluss anzulangen.

Die Alta-Quelle ist, wie man uns erläutert, unter dem Kalkgebirge durch das Grundwasser des Steinfeldes gespeiset, und correspondirt mit den Brunnen bei Linsern.

Den allerneuesten Angaben zu Folge beabsichtigt man jetzt von der vertieften Quelle aus einen Stollen unter den grössten Theil des aus Kalkstein bestehenden Hügels durchzuführen, um dem Zufluss des gewünschten Wassers vom Steinfeld entgegen zu kommen.

Die erste Bemerkung, welche sich bei Betrachtung dieses Projectes aufdrängt, ist, dass das Grundwasser unter dem Schwarzabett durch, zu dem Stollen fliessen soll, dass somit wahrscheinlich das Grundwasser von der Schwarza gespeiset wird.

Die Schwarza trägt aber dort, wie der Commissionsbericht anführt, nicht mehr den Character von einem Quellwasser an sich; sie hat bevölkerte Thäler und Ortschaften passirt, und ist als ein bald mehr, bald weniger verunreinigtes Flusswasser anzuzehen.

Auf vielseitig deshalb ausgesprochene Bedenken hat man uns hier, in der letzten Versammlung, die bestimmte Versicherung gegeben, die Alta-Quelle stehe wohl mit dem Grundwasser in dem Brunnen bei Linsern, aber keinesfalls mit dem Flusswasser der Schwarza in Verbindung.

Die veröffentlichten Actenstücke constatiren an sehr zahlreichen Stellen gerade das Gegentheil.

Wir citiren der Kürze halber heute nur einige Worte, z. B. im Haupt-Berichte:

„Das Bett der Schwarza ist weit, unregelmässig, von losem Gerölle gebildet, und im höchsten Grad durchlässig.“

„Die Schwarza versiegt im Steinfeld, und bildet einen Theil des dort versickernden Wassers.“

„Lässt der Schleussenaufseher bei Peisching das Wasser im Schwarzabett weitergehen, so versickert es vollständig und geht dem Grundwasser zu u. dgl.“

Angesichts dieser klaren Worte ist es jetzt vergebliche Mühe, plötzlich den Zusammenhang des verdorbenen Schwarzawassers mit dem Grundwasser der Alta-Quelle ablängnen zu wollen.

Und nun nur noch zwei Worte über die Alta-Quelle.

Um das Grundwasser in der Nähe des Brunnens bei Linsern zum Hauptaquädukt zu führen, wählt man nicht die kurze directe Linie, sondern es soll das Grundwasser zuerst unter dem Schwarzabett durchgehen, soll dann mittelst Stollen durch den Hügel, soll mittelst einer Brücke über denselben Fluss zurückgeleitet werden, unter welchem es bereits einmal durchwandern musste. —

Und diesen unnatürlichen Umweg, dieses künstliche Aufsuchen aller erdenklichen Hindernisse, will man in unseren Kreisen als ernstes Project aufrechterhalten, und will zu dessen Ausführung ungeheure Summen aufwenden.

Wir konnten nicht umhin, diesen Sachverhalt hier anzuregen, und

bitten Sie, geehrte Herren, um Entschuldigung, Ihre Geduld so lange in Anspruch genommen zu haben.

Wegen der grossen Anzahl der über die Wasserversorgungsfrage noch vorgemerkten Redner wurde auf Antrag des Herrn Ingenieurs A. v. Szent-Györgyi beschlossen, Mittwoch den 20. December l. J. eine ausserordentliche Wochenversammlung zu halten. —

Literaturbericht.

Die Anlage von Wassermühlen mit besonderer Berücksichtigung der Terrainverhältnisse, von J. Pohl, Ingenieur-Assistent im wissenschaftlich-technischen Departement der k. k. n. ö. Statthalterei. Mit 3 Tafeln. Wien, Friedrich Beck's Buchhandlung.

Häufig ist es wahrzunehmen, dass bei beabsichtigten Anlagen von Wasserwerken nicht immer Alles in Erwägung gezogen und berücksichtigt wird, was auf eine entsprechende Führung des Wassers und Benützung desselben, so wie auf die Construction der dazu erforderlichen Vorrichtungen und Bauobjecte Einfluss hat, und dass eben so häufig bereits erworbene Wasserbezugs- und Benützungsrechte unbeachtet bleiben, wodurch vielfache behördliche Verhandlungen hervorgerufen werden.

Der Verfasser des oben bezeichneten Werkes hat nun in demselben die wesentlichsten, bei Wassermühlen maassgebenden Momente in einer auf das Practische berechneten Darstellung behandelt, und hiezu sowohl die Erfahrung als auch theoretische Forschungen, namentlich die Werke von Redtenbacher, Weisbach, v. Gerstner, Burg, Eytelwein u. A. benützt.

Die Abhandlung kann als ein nützliches Hilfsbuch für die bei Wassermühlen Interessirten oder dabei Beschäftigten, und selbst für angehende Ingenieure, bezeichnet werden.

Personalnachrichten.

Seine Majestät der Kaiser hat nachbenannten Vereinsmitgliedern:

Herrn Wilhelm Eichler Ritter von Eichkron, General-Inspector der a. pr. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn taxfrei den Titel eines Regierungsrathes,

Herrn Josef Stummer, Directionspräsident der k. k. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, den Orden der eisernen Krone dritter Classe mit Nachsicht der Taxen,

Herrn Carl Ludwig Meissner, k. k. Professor u. pensionirter Verkehrs-Director der priv. Südbahngesellschaft, den Orden der eisernen Krone dritter Classe mit Nachsicht der Taxen, allergnädigst verliehen.

Herr Heinrich Ferstel, Architekt, hat das Offizierskreuz des kaiserl. mexikanischen Guadalupeordens erhalten.

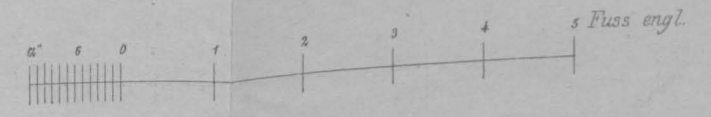
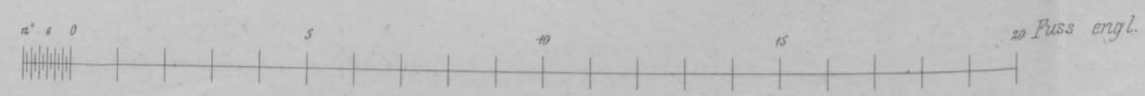
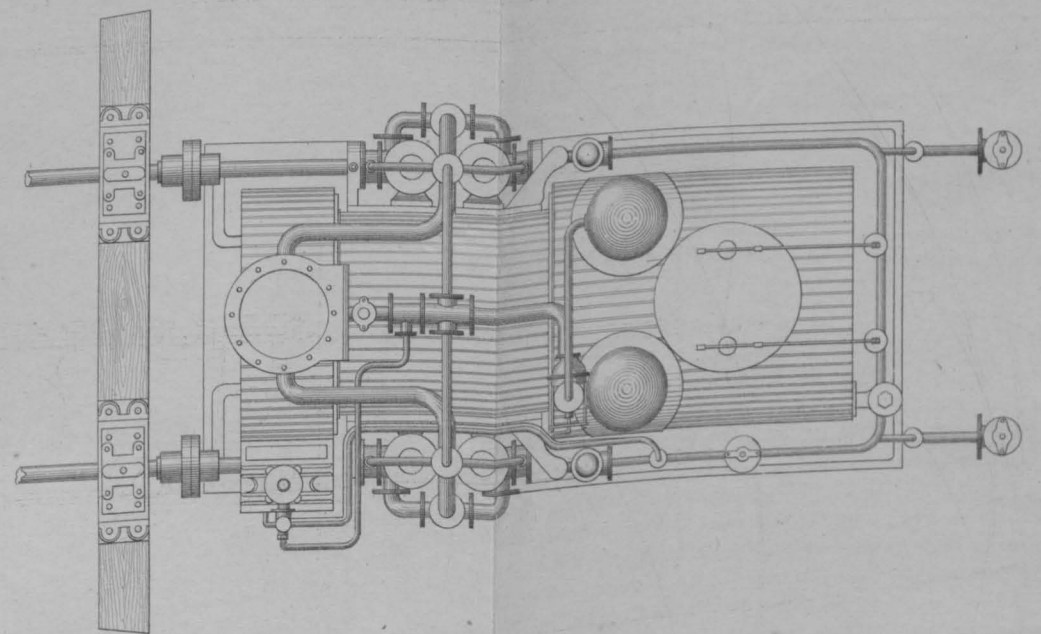
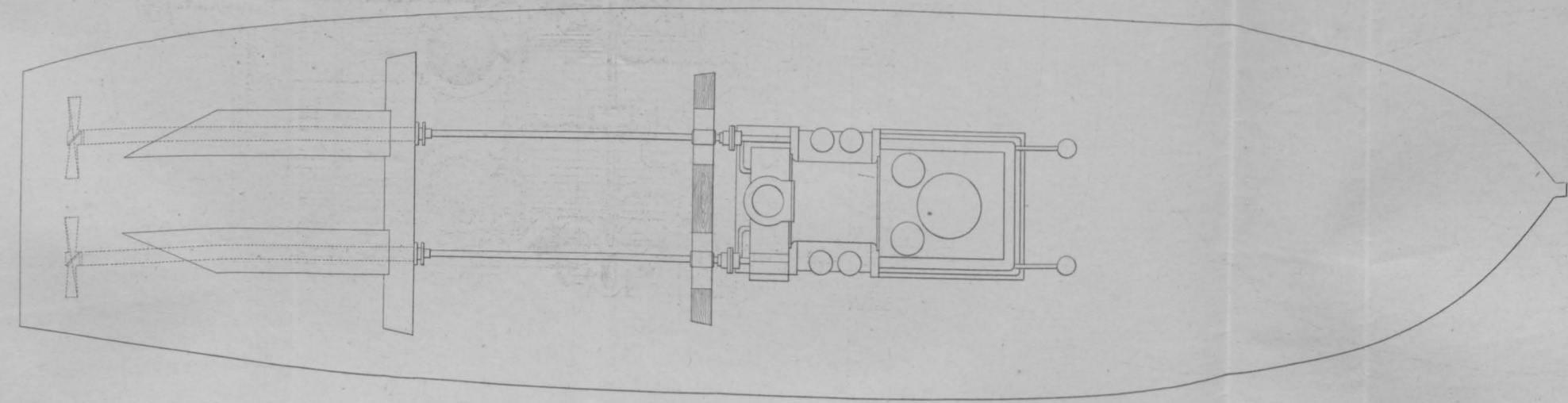
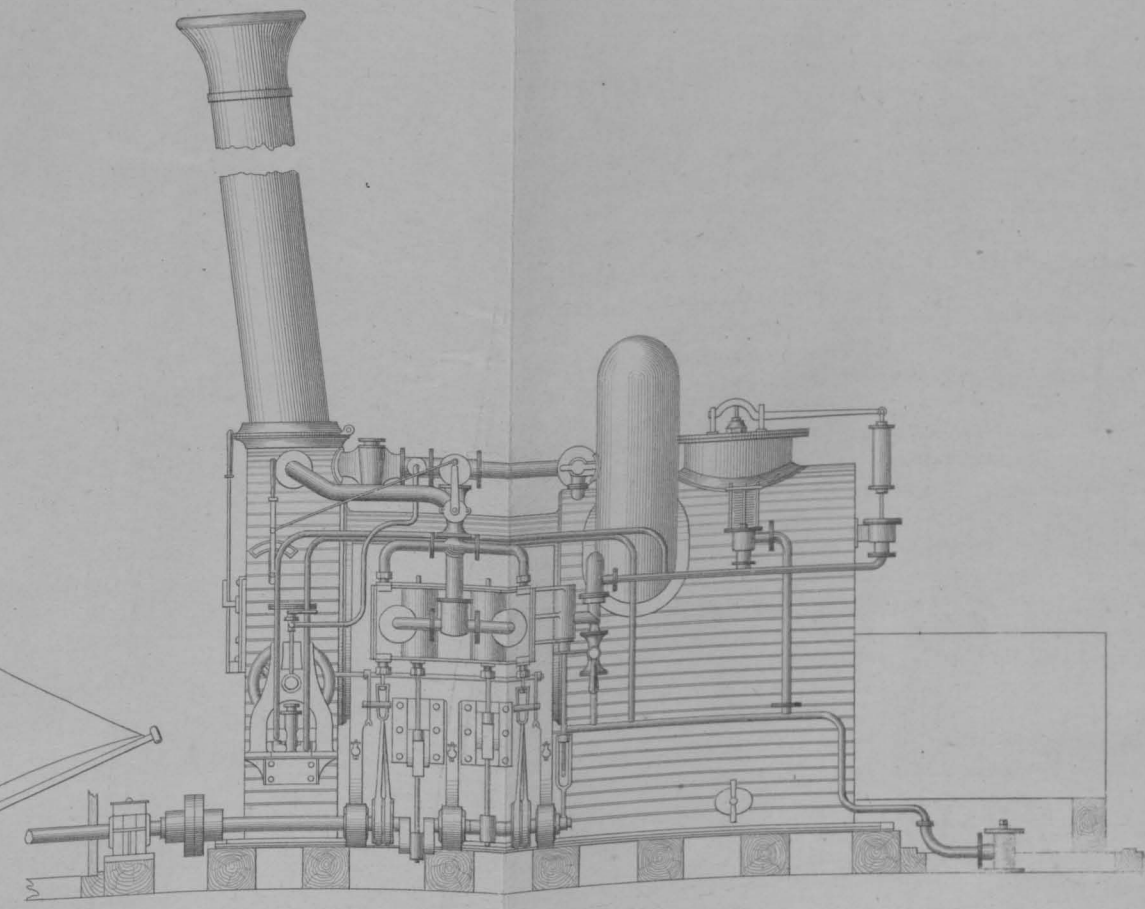
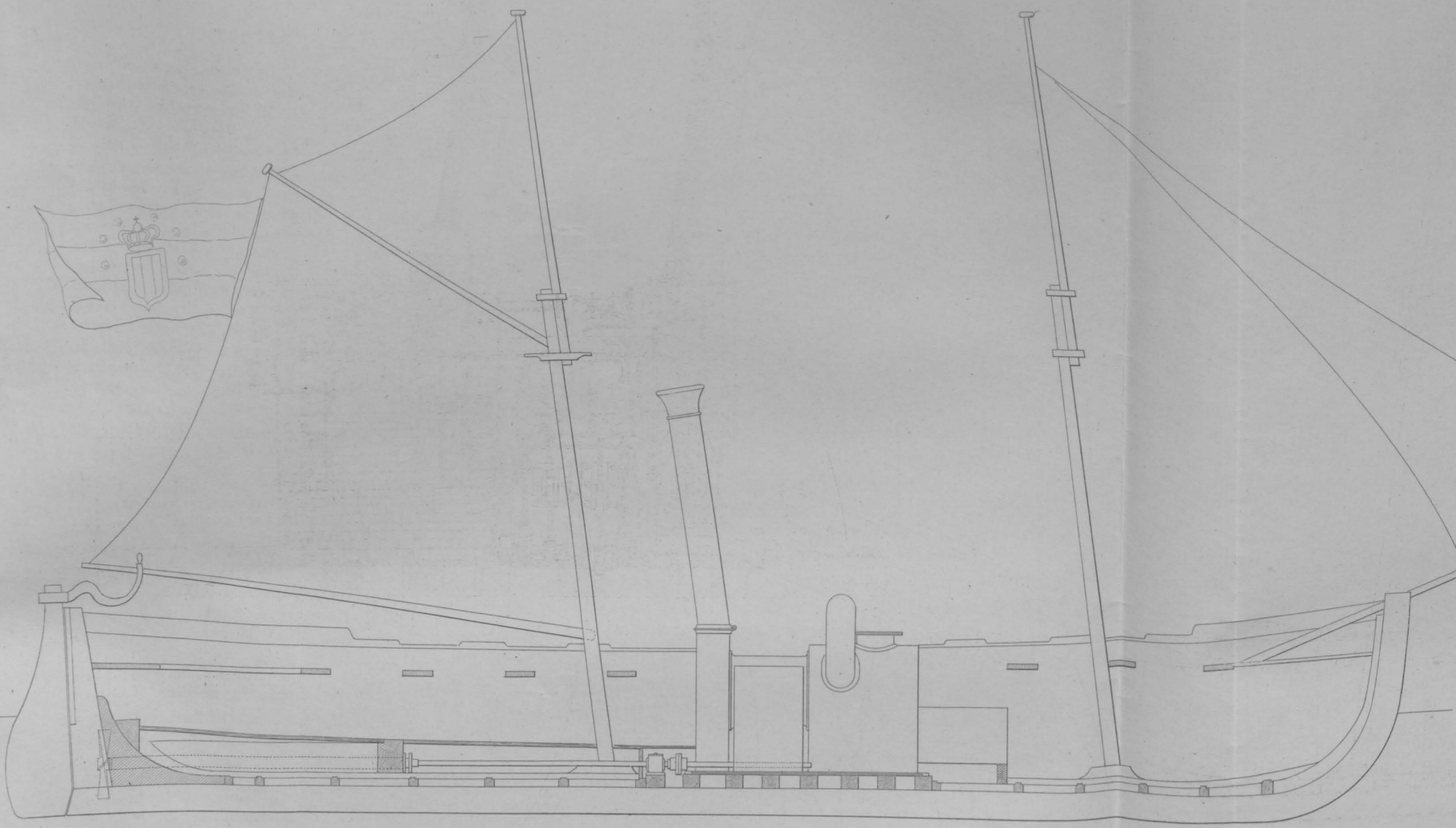
Die k. k. Akademie der bildenden Künste in Wien hat Herrn Heinrich Ferstel, Architekten, zum wirklichen Mitgliede und akademischen Rathe erwählt.

Herrn Carl Gabriel, Vice-Stadtbaudirector zu Wien, hat die Gemeindevertretung des l. f. Marktes Mödling in Anerkennung der Verdienste, welche sich derselbe bei Durchführung der im vorigen Jahre eröffneten „Kronprinz Rudolf-Wasserleitung“ erworben hat, das Ehrenbürgerrecht des l. f. Marktes Mödling verliehen.

Herr J. B. Salzmann, Architekt und Inspector der pr. Südbahngesellschaft in Wien, hat von dem Niederöstr. Gewerbe-Vereine in Anerkennung seiner Verdienste um Oesterreich's Industrie die goldene Medaille erhalten.

In dem darauf bezüglichen Vortrage hob der Hr. Vice-Präsident, k. k. Rath Dr. Neumann, hervor, dass von Seite des Verwaltungsrathes die Verleihung der grossen goldenen Medaille beantragt worden wäre, wenn nicht direct entgegenstehende statutarische Bestimmungen die Einbringung dieses Antrages verhindert hätten. Unter diesen Umständen sei daher die Verleihung der kleinen goldenen Medaille die höchste, dem Vereine zu Gebote stehende Auszeichnung. — Hr. Salzmann hatte hierauf die Ehre, aus den Händen Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers, Freiherrn von Wüllerstorff, die goldene Medaille zu empfangen.

DAMPFBARKASSE FÜR DIE K. K. KRIEGSMARINE.



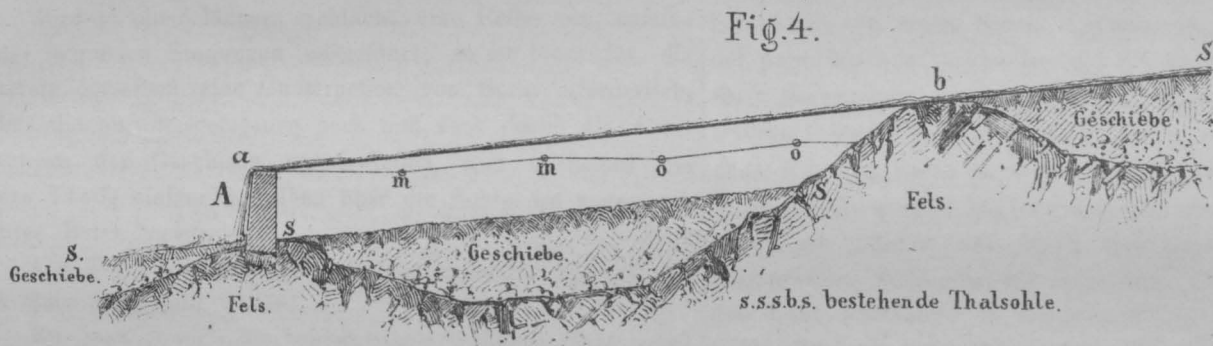
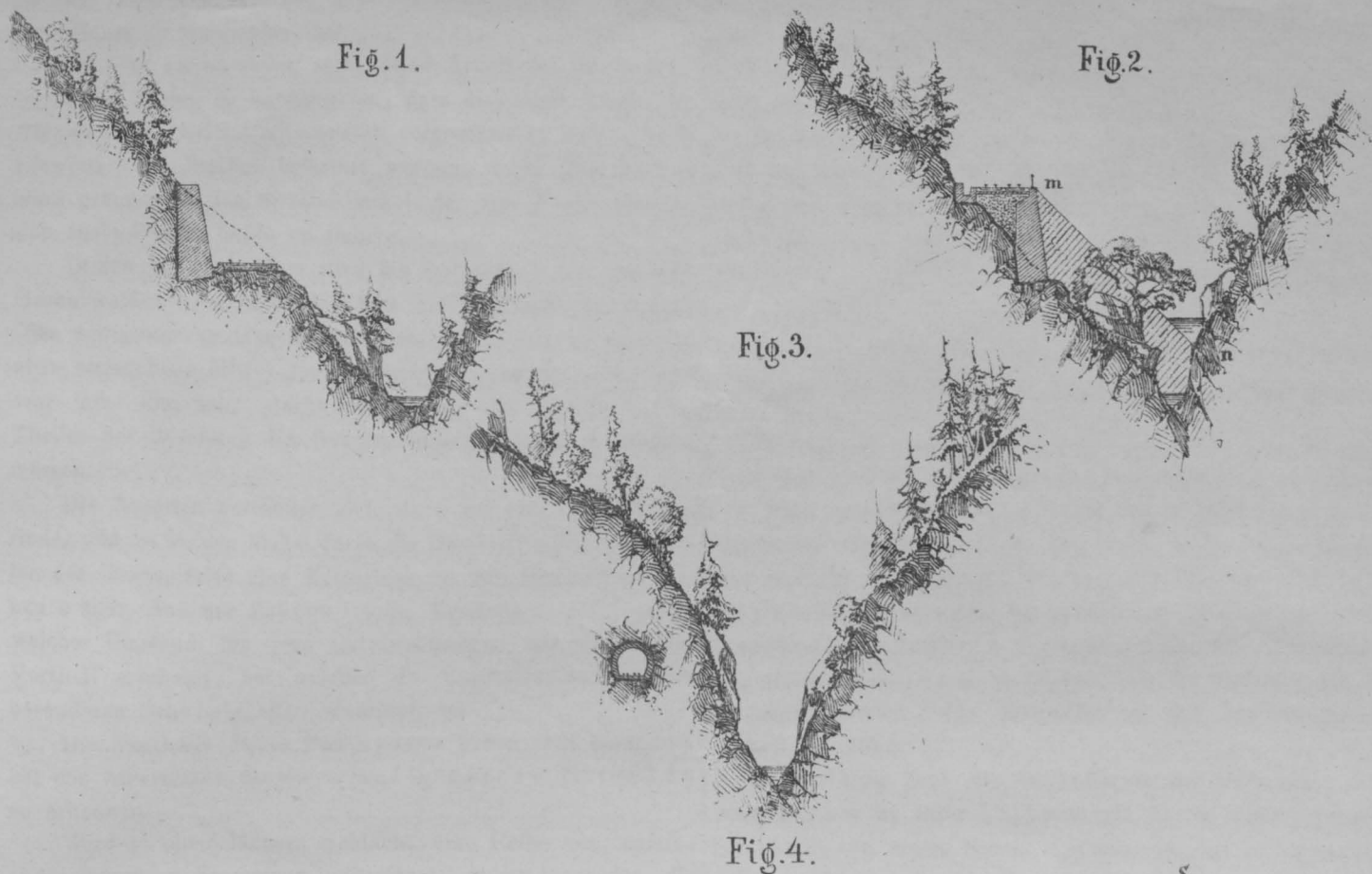


Fig. 5.

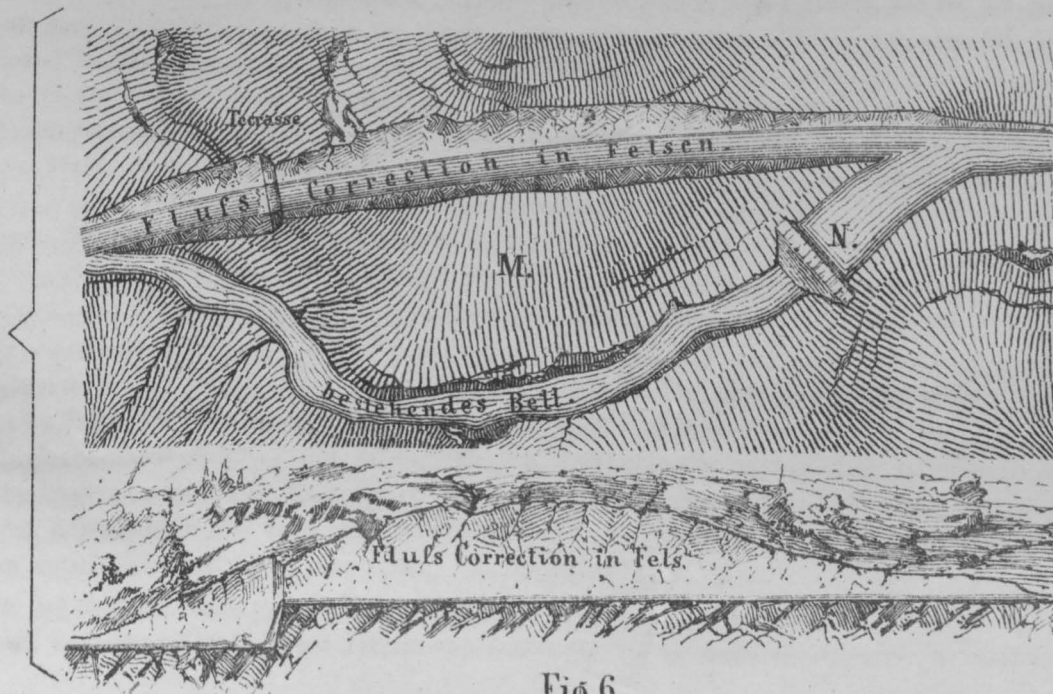
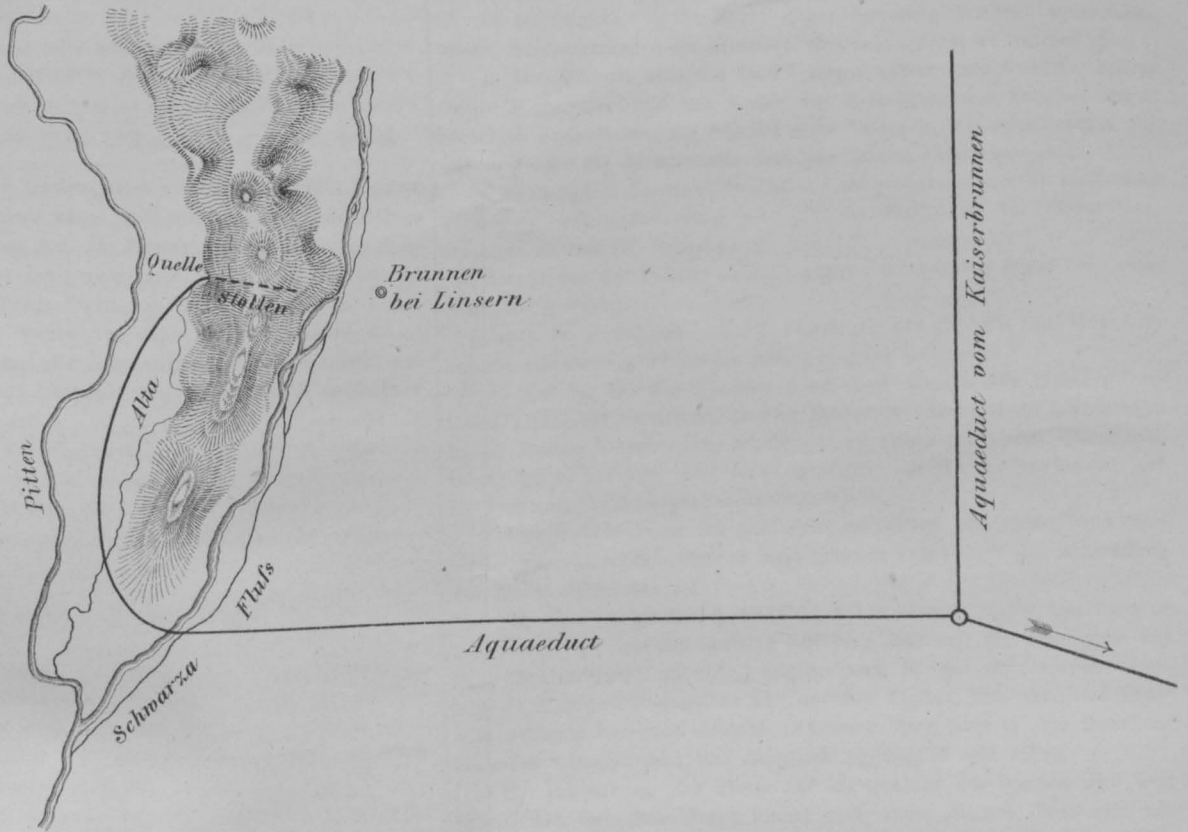
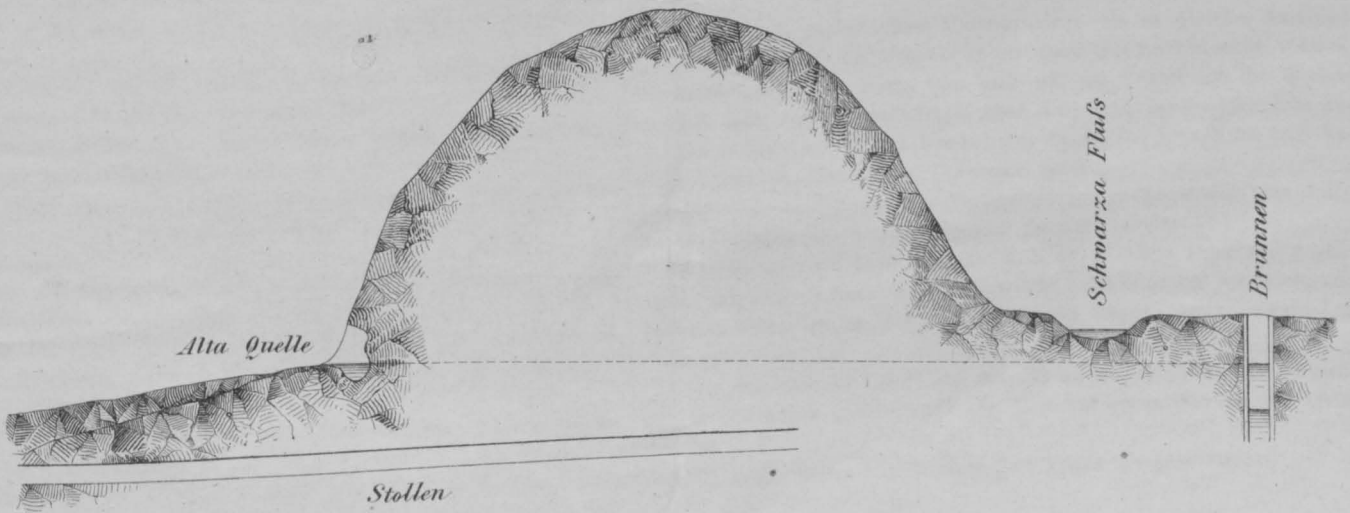


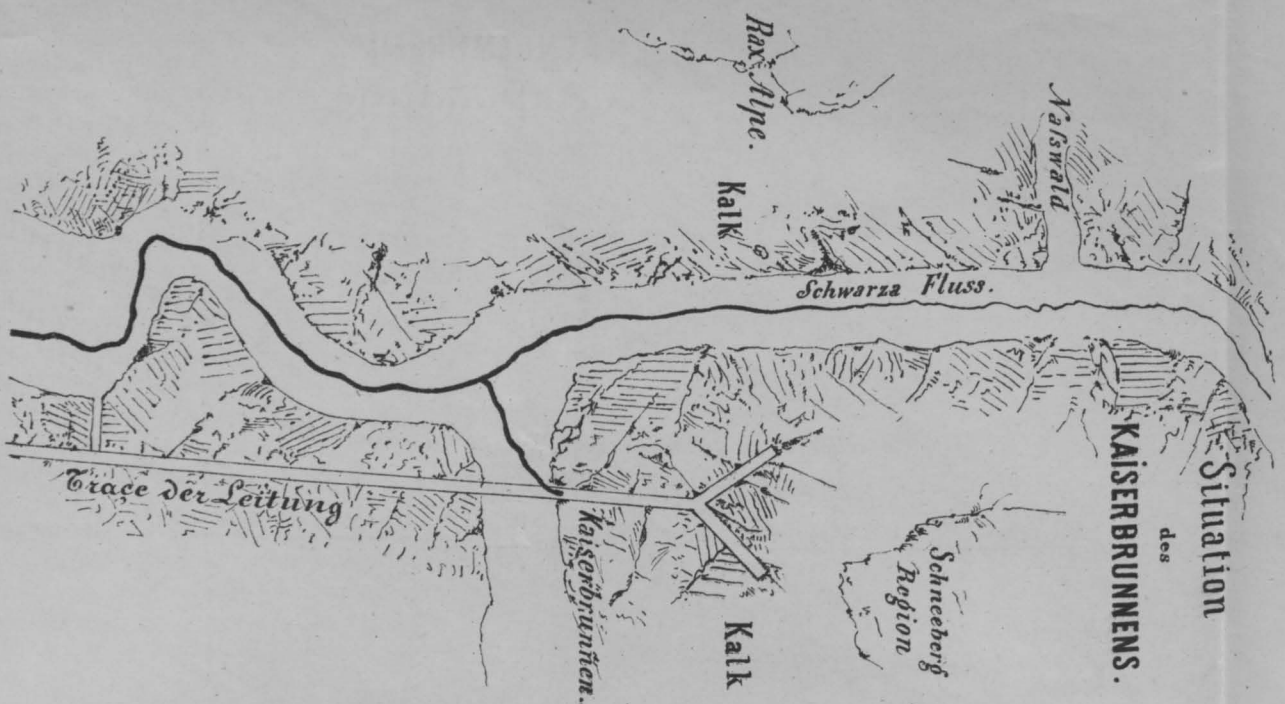
Fig. 6.

SITUATION der ALTA-ZULEITUNG

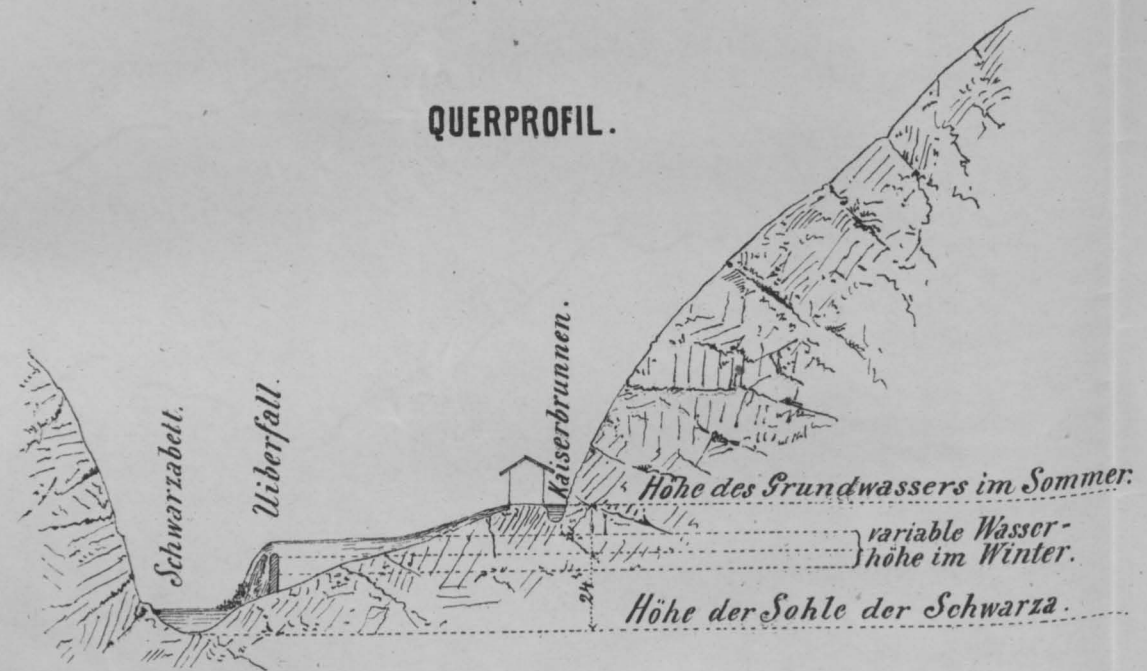


QUERSCHNITT

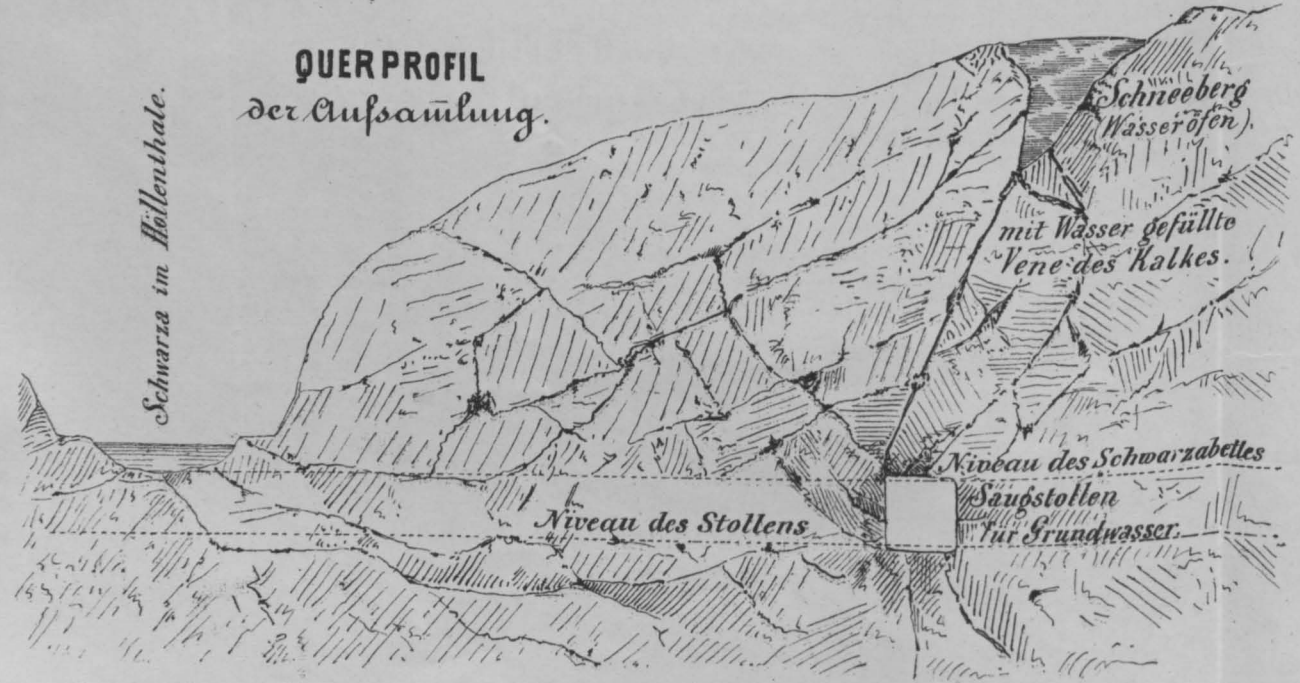




QUERPROFIL.



QUERPROFIL der Aufsamlung.



LAENGENPROFIL der Aufsamlung.



Situation der ALTA-QUELLE.



QUERPROFIL der Aufsamlung.

